Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

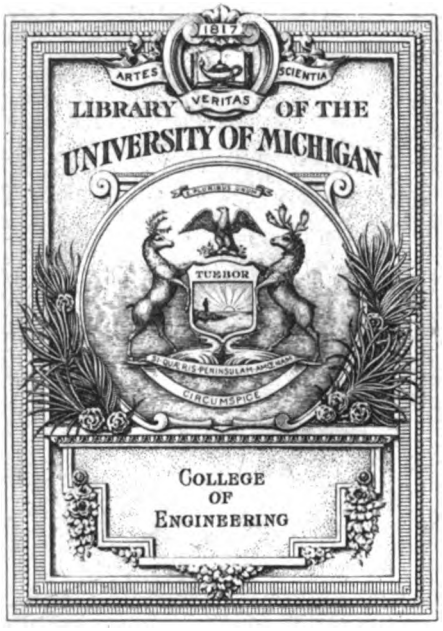
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

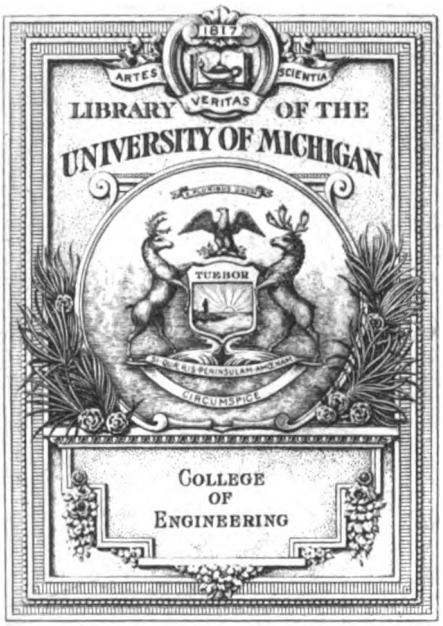
C 366902

Digitized by Google



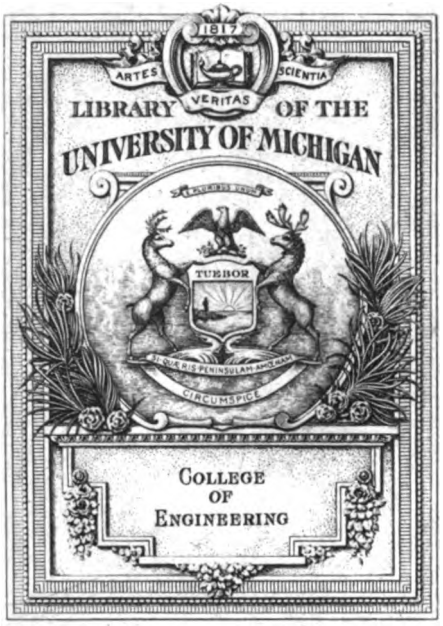
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ENGINEERING
LIBRARY
TK
301
.A1
M3?

Digitized by Google

Digitized by Google

DIE MeßTechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG:
OBERINGENIEUR L. LITINSKY
LEIPZIG

V. JAHRGANG
1929

)RUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP IN HALLE (SAALE)

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Untersuchung von Bohrungen auf Flucht ihrer Achsen. Von Dr.-Ing. Schlippe . . . 4

Apparat zur Messung der Querschnittsänderungen belasteter Stäbe. Von Dr.-Ing. H. Sieglerschmidt 8

Das Eichen von Pendelschlagwerken. Von Prof. Dr.-Ing. e. h. Max Rudeloff 31

Präzisionsmeßbrücken für Gleich- und Wechselstrom. Von Dipl.-Ing. Otto Zwierina 38

Kalorimetrische Untersuchungen. Von Professor A. Schükarew 63

Übersicht über Stand und Aufgaben der Staubmeßtechnik. Von Dr.-Ing. R. Meldau . 66

Neue, vielfach umschaltbare, tragbare Stromwandler. Von Dipl.-Ing. A. Keller . . 69

Tabellenrechenschieber zur Berechnung der Betriebswerte für Messungen nach dem Differenzdruckprinzip. Von Ober-Ing. Friedrich Wentzell 93

Die Mündungsdampfmessung mit selbstgebauten Apparaten. Von Dipl.-Ing. E. Praetorius : 101, 126

Federmanometer und -Thermometer. Erwiderung von Dipl.-Ing. E. Strauch und Schlußwort von Dipl.-Ing. J. Wohlfarth 106

Die Ausstellung „Elektrisches Messen" in Wien 1928/29. Von Ing. Herbert Conrad . 107

Mikromanometer-Untersuchungen. Von Dipl.-Bergingenieur O. M. Faber 123

Neuerungen auf dem Gebiete des Meßwesens auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1929. Von Dipl.-Ing. O. M. Faber 129

Feuchtigkeitsmessung in der Technik. Von Dr. Hermann Bongards 153

Die physikalischen Prüfverfahren zur Untersuchung von Sanden und Böden. Von Dr. phil. Franz Roll 156

Gesichtspunkte zur Wahl eines Gasmessers. Von L. Litinsky 183

Vakuummeteruntersuchungen. Von Dipl.-Ing. O. M. Faber und Dipl.-Ing. A. Wömpener 189

Das Messen von Beschleunigungen. Von Dr. J. Geiger 211

Genormte Diagrammpapiere im Dampfkesselbetriebe. Von Dr. Hch. Doevenspeck 217

Viskosimeter für Flüssigkeiten. Von Dipl.-Ing. Walter Büche 220

Kraftprüfer zum Eichen von Materialprüfungsmaschinen. Von Ober-Ing. Otto Haberer 241

Die Fehler der Elektrizitätszähler bei kleinen Belastungen und niedrigem Leistungsfaktor. Von Ing. Willibald Fuhrmann . . 244

Seite

Über hydraulische Vorgänge und Zusammenhänge bei Flügelradwassermessern. Von Ing. F. Schomber 249

Druckberücksichtigung und Linearübersetzung an Dampf-, Luft- und Gasmessern. Von Ober-Ing. H. Hoffmann 271, 329

Elektrischer Leistungsverstärker. Von Gerhard Schützler 275

Meßinstrumente auf der Ausstellung „Gas und Wasser" in Berlin 1929. Von L. Litinsky 279, 305

Trockene Großgasmesser. Von Dr.-Ing. e. h. A. Thau 301

Ist die neue Einteilung einer Meßinstrumenten-Skala patentfähig? Von Patentanwalt Dipl.-Ing. Kurt Wallach 304

Betrachtungen über den gegenwärtigen Stand der Mengenmeßtechnik. Von Ing. F. Schomber 335

Förderer des Messungswesens 2, 30, 62, 122, 182, 240, 270

Technische Umschau 13, 44, 73, 109, 161, 196, 221, 288, 314

Wirtschaftliche Umschau 17, 110, 141, 199, 251, 289, 315

Patentschau 18, 49, 77, 111, 141, 164, 199, 225, 251, 289, 315, 336

Bücherschau 21, 51, 82, 114, 144, 168, 203, 230, 256, 292, 318

Veröffentlichungen aus der Industrie 23, 52, 115, 145, 171, 230, 257, 319

Zeitschriftenschau 24, 53, 85, 115, 145, 171, 204, 230, 257, 292, 320

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute 25, 55, 87, 116, 147, 175, 207, 234, 260, 296, 322, 338

Normungsfragen 56, 148, 177, 260, 338

Persönliches 26, 147, 177, 208, 235, 297, 338

Berichte aus der Praxis 26, 57, 89, 148, 177, 208, 260, 297, 324, 338

Neuerungen im Meßinstrumentenbau 28, 59, 90, 149, 235, 264, 326

Firmennachrichten 28, 59, 90, 119, 150, 178, 209, 235, 266, 298, 327, 340

Fragekasten 28, 60, 92, 120, 152, 180, 210, 238, 268, 300, 328, 340

Berichtigung 340

Digitized by Google

Digitized by Google

DIE

MeBtechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. Januar 1929 | Heft 1

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Förderer des Messungswesens	2
Schlippe, Untersuchung von Bohrungen auf Flucht ihrer Achsen	3
Sieglerschmidt, Apparat zur Messung der Querschnittsänderungen belasteter Stäbe	8
Technische Umschau	
Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Steinen	13
Einige spezielle magnetische Meßmethoden	14
Das Messen von Flammentemperaturen	16
Erhöhung der Bedeutung des Biegeversuches	16
Wirtschaftliche Umschau	17
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	18
b) Erteilte Patente (Ausland)	19
c) Patentanmeldungen	20
d) Gebrauchsmustereintragungen	20
Bücherschau	21
Veröffentlichungen der Industrie	23
Zeitschriftenschau	24
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	25
Persönliches	26
Berichte aus der Praxis	26
Neuerungen im Meßinstrumentenbau	28
Firmennachrichten	28
Fragekasten	28

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4.80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

Förderer des Messungswesens

Beginnend mit dem Heft 9 vom Jahrg. 1926 der „Meßtechnik" bringen wir an dieser Stelle von Fall zu Fall in der Reihenfolge des Einganges der Unterlagen Photographien von Fachleuten, welche sich mit meßtechnischen Problemen befassen. Den Bildern folgt eine kurze textliche Erläuterung, aus welcher insbesondere die Beziehungen des betreffenden Fachmannes zum Messungswesen hervorgehen. Bis Anfang 1929 ist in dieser Weise bereits über 76 Fachleute des Messungswesens berichtet worden. Es kommen für diese Berichterstattung nicht allein Fachmänner in Frage, von welchen Publikationen auf diesem Gebiete vorliegen, sondern auch Konstrukteure, Firmeninhaber und sonstige Personen, die auf irgendeine Weise das Wesen, Anwendung und Ausbau der messungstechnischen Methoden fördern. Dadurch werden alle Fachleute, die auf dem von unserer Zeitschrift bearbeiteten Gebiete tätig sind (Autoren, Verfertiger von Meßinstrumenten, überhaupt die Leser unserer Zeitschrift), sich einander etwas näher kennenlernen. Die natürliche Entwickelung der Zeitschrift „Die Meßtechnik", sowie insbesondere die immer zunehmende Bedeutung des technischen Meßwesens, werden es mit sich bringen, daß früher oder später periodische Zusammenkünfte von Messungsingenieuren stattfinden müssen. Auch für diesen Fall scheint es ratsam, die sämtlichen Beteiligten auf diesem Wege miteinander bekannt zu machen. Wir bitten unsere Leser, uns in diesen Bestrebungen zu unterstützen. ***Die Schriftleitung.***

Verzeichnis der bis jetzt unter „Förderer des Messungswesens" erschienenen Beiträge mit Bild und Lebenslauf.

1. Dr.-Ing. I. D. Cammerer.
2. Dr.-Ing. G. Thiem.
3. Dr.-Ing. W. Allner.
4. Dr. W. Kesseldorfer.
5. Dr. W. Felgentraeger.
6. Dr. Alfred I. Amsler.
7. Marineoberbaurat W. Schulz
8. Direktor Ing. E. Belani.
9. Prof. Dr. Max Kurrein.
10. Dr. phil. W. Block.
11. Direktor Fr. Kromschröder.
12. Ing. Karl Holzhausen.
13. Dr. phil. Günther Neumann.
14. Dr. Jos. Geiger.
15. Dr. phil. R. v. Dallwitz-Wegener.
16. Dr. Estermann.
17. Ingenieur E. Stach.
18. Direktor Guido Wünsch.
19. Dr. M. Rosenmüller.
20. Dr.-Ing. e. h. A. Hirth.
21. Dr.-Ing. M. Berlowitz.
22. Prof. Dr. Karl Scheel.
23. Alexander Behm.
24. Dipl.-Ing. Biermann.
25. Dr.-Ing. Heiligenstaedt.
26. Dr.-Ing. A. Franke.
27. Dr.-Ing. Heyde.
28. Dr.-Ing. F. Florig.
29. Dr. G. Vicht.
30. Dir. Dr.-Ing. G. Keinath.
31. Dipl.-Ing. O. Poebing.
32. Prof. Dr. A. Staus.
33. Dr. Edward Weston.
34. Dr.-Ing. H. Esser.
35. Ing. G. Polcich.
36. Paul Fueß.
37. Ober-Ing. E. Becker.
38. Dr. F. Hauser.
39. Ing. R. Grann.
40. Wilhelm Morell.
41. Regierungsbaurat Hülsenkamp.
42. Dr.-Ing. H. Steuding.
43. Prof. Dr. W. Jaeger.
44. Dr.-Ing. G. Bloch.
45. Ing. Chem. A. Deyerlein.
46. Prof. Dr.-Ing. E. H. Carl von Bach.
47. Kommerzienrat Dr. h. c. K. Chr. Scheerer.
48. Direktor F. Twyman.
49. Ing. G. Bersa.
50. Prof. Dr. W. Hort.
51. Geh. Reg.-Rat Prof. A. Wallichs.
52. Dr.-Ing. A. Klopfer.
53. Prof. Dr.-Ing. Huber.
54. Ing. P. Wilhelm Döhmer.
55. Dipl.-Ing. E. Praetorius.
56. Prof. Dr.-Ing. M. Frhr. von Schwarz.
57. Dr.-Ing. J. Bubert.
58. Dipl.-Ing. W. Deutsch.
59. Fabrikdirektor Max Helm.
60. Dr. Hans Schulz.
61. Professor Johannes Dittmer.
62. Dr. Erich Löwenstein.
63. Dr.-Ing. Fred Ninnelt.
64. Ing. Fritz Meyer.
65. Prof. Dr.-Ing. e. h. O. Bauer.
66. Dr.-Ing. Sieglerschmidt.
67. Prof. Dr. phil. Müller.
68. Dipl.-Ing. Kurt Hoere.
69. Dr.-Ing. W. Heilmann.
70. Dr.-Ing. Otto Schlippe.
71. Dr. phil. Walter Steger.
72. Oberstudiendirektor Rohrberg.
73. Direktor E. Sartorius.
74. Dr.-Ing. d'Huart.
75. Dipl.-Ing. J. Wohlfarth.
76. Dr. phil. nat. J. Hausen. (752)

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. Januar 1929 | Heft 1

Untersuchung von Bohrungen auf Flucht ihrer Achsen.

Von Dr.-Ing. Schlippe, Berlin.

Mit 8 Abbildungen.

Beim Aufdornen von geriebenen Löchern in metallischen Werkstücken mit Stahlkugeln (Pressfinish-Methode) wurde vermutet, daß die Kugel bei ihrem Durchgang durch die Bohrung vielleicht von deren Achse seitlich ausweichen könnte. Es werden zwei Methoden angegeben, die unter Zuhilfenahme von normalen Fühlhebelinstrumenten und eines Längenkomparators bzw. eines Hirthschen Kegelprüfers die Abweichungen der Hohlzylinder-Mantellinien von der ideellen Geraden parallel zur Achse zu messen gestatten. Es werden nur geriebene, sowie geriebene und anschließend aufgekugelte Bohrungen in verschiedenen Werkstoffen auf ihre Flucht untersucht und die Ergebnisse einander gegenübergestellt.

In letzter Zeit hat in verschiedenen Zweigen der Maschinenindustrie ein neuartiges Arbeitsverfahren Eingang gefunden: eine Nachbehandlung von gebohrten und aufgeriebenen Löchern, die durch das Hindurchpressen von Stahlkugeln mit etwas größerem Durchmesser eine Aufweitung und eine damit verbundene bessere Maßhaltigkeit erhalten. Dieses Verfahren bietet gleichzeitig den Vorteil, daß die Oberflächen der Bohrungen, also die Lochwandungen, durch das Zusammendrücken des Materials eine sehr gute Glättung und eine ziemlich bedeutende Kalthärtung erfahren.

Wenn sich dieses Aufkugeln von Löchern oder die „Pressfinish-Methode", wie sie von ihrem Erfinder, dem schwedischen Ingenieur Gunnar Mattson genannt worden ist, früher nicht so rasch hat einbürgern können, so scheint dies vor allem darauf zurückzuführen zu sein, daß in der Praxis befürchtet wurde, die Kugel könne bei ihrem Durchgang durch die Bohrung entsprechend verschieden harten Stellen in der Lochwandung möglicherweise von der Zylinderachse der Bohrung seitlich ausweichen, und daß damit die Bohrung nicht mehr gut fluchten würde. Um diese Frage zu klären, wurde zunächst folgende Apparatur zusammengestellt (siehe Abb. 1).

Auf dem auf zwei Rollenpaaren laufenden Tisch eines Zeiss'schen Längen-Komparators wurde ein Endmaß mit der Meßfläche in horizontaler Lage so befestigt, daß seine lange Seite in die Richtung der Tischführung zeigte. Das die Skala des Komparators beobachtende Mikroskop wurde beibehalten. An Stelle des zweiten Mikroskopes, das zur Betrachtung des zu messenden Gegenstandes dient, wurden ein Zeiss'sches Optimeter und ein Hirth-Minimeter in vertikaler Lage, mit dem Gestell des Komparators fest verbunden, angebracht. Die zu prüfenden Bohrungen wurden aufgeschnitten und auf dem Komparatortisch so befestigt, daß die Achse der halben Hohlzylinderflächen parallel mit der Richtung der Tischführung verlief (siehe Abb. 1).

Bei Horizontalbewegung des Tisches glitten die Meßfläche des Endmaßes am Taststift des

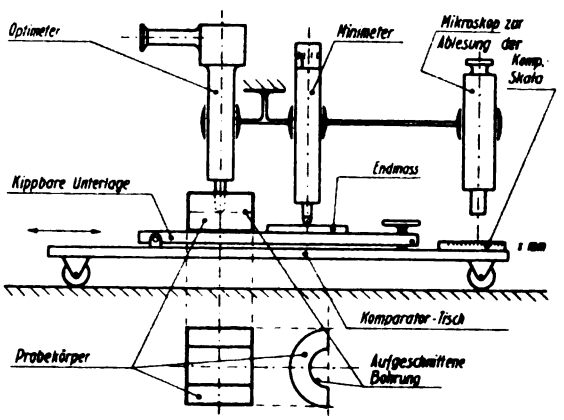


Abb. 1. Aufkugeln von Bohrungen. Untersuchung auf Geradlinigkeit (Flucht).

Minimeters und die Hohlzylinderfläche der Bohrung am Taststift des Optimeters vorbei. Hierbei machten sich die Unebenheiten dieser Flächen zuzüglich denen der Tischführung durch entsprechende Ausschläge der Instrumente bemerkbar.

Der Taststift des Optimeters berührte hierbei die Hohlzylinderfläche in der tiefstgelegenen Mantellinie. Der die aufgeschnittene Bohrung enthaltende Probekörper mußte sorgfältig ausgerichtet sein, so daß diese Berührung tatsächlich in der Mantellinie erfolgte. Durch eine besondere kippbare Unterlage unter dem Probekörper, die mittels einer Mikrometerschraube in verschiedene Neigungswinkel gegen die Horizontale gebracht werden konnte, war eine annähernd genaue Einstellung der horizontalen Lage der Bohrungsachse ermöglicht. Der auf der Endmaßfläche schleifende Minimetertaststift diente zur Kontrolle von etwaigen Unregelmäßigkeiten der Tischführung, die von Un-

Digitized by Google

ebenheiten der Gleitbahnen und der auf diesen sich bewegenden Rollen herrührten, und möglicherweise ein unerwünschtes Heben oder Senken des Tisches verursachten. Im Idealfall völlig horizontaler Lage des Endmaßes durfte das Minimeter der seitlichen Tischbewegung keinen Ausschlag anzeigen. Da sich diese horizontale Lage praktisch nicht erreichen läßt und stets mit einer geringfügigen Neigung des Endmaßes zu rechnen ist, mußte ein lineares Steigen oder Fallen des Minimeterzeigers eintreten. Jede Abweichung von diesem linearen Verlauf mußte dagegen als eine oben erwähnte, unerwünschte Vertikalbewegung des Tisches angesehen, und bei den Optimeterausschlägen, die die Geradlinigkeit der Hohlzylinder-Mantellinien kontrollierten, in Rechnung gestellt werden. Die Horizontal-Abszissenbewegung des Tisches wurde durch die entsprechenden Ablesungen an der Komparatorskala bemessen, über diesen Abszissenwerten konnten als Ordinaten die Größen der Ausschläge von Optimeter und Minimeter, die für den gleichen Abszissenwert gleichzeitig beobachtet werden mußten, aufgetragen werden. Das verwendete Optimeter und Minimeter waren von gleicher Empfindlichkeit, bei beiden Instrumenten entsprach ein Skalenteil einer Größe von 0,001 mm.

Ablesung an der Komparatorskala	1. Bohrung: Spiralbohrer und nachstellbare Reibahle		2. Bohrung: Spiralbohrer + zweimal Reibahle		3. Bohrung wie 2 + Pressfinish mit neun Kugeln	
	y_1 (Min.)	y_2 (Opt.)	y_1 (Min.)	y_2 (Opt.)	y_1 (Min.)	y_2 (Opt.)
x mm	μ	μ	μ	μ	μ	μ
78	8,4	— 16,0	7,2	+ 9,2	3,7	— 19,0
79	8,4	— 15,9	7,1	+ 8,5	3,6	— 12,0
80	8,3	— 15,6	7,1	+ 8,8	3,4	— 11,8
81	8,4	— 15,0	7,3	+ 8,5	3,4	— 12,8
82	8,5	— 13,5	7,4	+ 8,5	3,4	— 11,8
83	8,5	— 13,1	7,6	+ 8,9	3,5	— 10,0
84	8,5	— 12,5	7,7	+ 9,0	3,4	— 8,1
85	8,3	— 12,5	8,0	+ 9,0	3,4	— 8,0
86	8,6	— 12,0	7,9	+ 8,8	2,9	— 5,9
87	8,4	— 11,5	7,9	+ 8,8	2,9	— 5,1
88	8,4	— 11,4	8,0	+ 8,1	2,9	— 5,2
89	8,6	— 11,1	8,3	+ 8,0	3,1	— 5,1
90	8,4	— 11,1	8,0	+ 7,6	2,8	— 4,8
91	8,2	— 10,5	8,0	+ 7,1	2,5	— 4,0
92	8,1	— 10,5	8,0	+ 7,0	2,4	— 4,1
93	8,1	— 9,9	8,0	+ 7,0	2,3	— 4,8
94	7,9	— 9,9	8,0	+ 6,4	2,0	— 4,9
95	8,1	— 10,0	8,2	+ 5,8	2,0	— 4,9
96	8,1	— 10,1	8,2	+ 5,2	1,7	— 3,3
97	8,2	— 10,1	8,3	+ 4,7	1,6	— 3,0
98	7,6	— 10,1	8,0	+ 4,6	1,2	— 2,1
89	7,6	— 10,6	8,0	+ 3,4	1,3	— 2,9
100	7,6	— 10,5	8,0	+ 2,8	0,8	— 3,5
101	7,3	— 11,2	8,0	+ 2,5	0,7	— 5,2
102	7,1	— 10,2	7,8	+ 2,3	0,2	— 7,8
103	5,8	— 10,5	6,8	+ 0,8	1,5	— 12,5
104	6,6	— 12,0	7,6	+ 0,2	0,5	— 19,5
105	6,5	— 13,2	7,5	— 0,3	0	— 41,5

Zunächst wurden drei Löcher in einer flußeisernen Platte von 29 mm Stärke untersucht, der Bohrungsdurchmesser betrug 20 mm. Das erste dieser Löcher war gebohrt und maschinell aufgerieben worden. Das zweite Loch war außerdem noch ein zweites Mal von Hand aufgerieben worden, während das dritte (nach der Bearbeitung wie Nr. 2) außerdem noch neunfach mit Kugeln von wachsenden Durchmessern aufgedornt worden war.

An den Instrumenten wurden die beistehenden Tabellenwerte abgelesen:

Die vorstehenden Instrumentenablesungen sind in den Diagrammen (Abb. 2 — 4) veranschaulicht, bei denen für die Ordinatenwerte ein stark vergrößerter Maßstab angewandt ist. Die Unebenheiten der Tischführung verlaufen für die drei Untersuchungen sehr gleichmäßig, es findet sich ihre maximale Abweichung von der Geraden übereinstimmend beim Abszissenpunkt $x = 103$ mm.

Diese Unebenheiten wurden nun additiv mit den Ordinatenwerten der auf Geradlinigkeit untersuchten Metallproben in Rechnung gestellt, für die sich somit in den Diagrammen die drei resultierenden Kurven ergeben, deren Abweichungen von der ihre äußersten Punkte verbindenden Geraden, in senkrechter Richtung gemessen unmittelbar die Fehler der Bohrung längs ihrer Mantellinie erkennen lassen.

Wie zu erwarten war, zeigt sich, daß die Anwendung der Endreibahle gegenüber der Bohrung, die nur maschinell mit der Vorreibahle aufgerieben wurde, eine bessere Flucht zur Folge hat. Ferner verläuft die Mantellinie in ihren Übergängen weniger gezackt. Demgegenüber ist hier die Annahme bestätigt, daß bei der Anwendung des Pressfinish-Verfahrens die Kugel seitlich ausweicht und die Bohrungen hierdurch etwas von ihrer Flucht einbüßen, da die im Schaubild dargestellte Mantellinie der Pressfinish-Bohrung mehr „Berge" und „Täler" enthält, als diejenigen der beiden Reibahlenlöcher.

Andererseits ist zu bedenken, daß die Höhe dieser Berge und Täler nur maximal 3,5 μ beträgt. Die Bohrungen bleiben also noch innerhalb der Toleranzen für die Edelpassung; deshalb kann dieses Verhalten, das offenbar durch das Ausweichen der Kugel hervorgerufen war, wohl kaum als eine nachteilige Erscheinung des Pressfinish-Verfahrens angesprochen werden.

Im folgenden sei noch eine andere Meßmethode beschrieben, welche die Untersuchung einer Bohrung auf Geradlinigkeit (Flucht) wesentlich einfacher gestattet. Allerdings setzt sie den Besitz eines sogenannten Hirthschen Kegelprüfers der Firma Fortunawerke in Stuttgart-Cannstatt voraus.

Dieses Instrument besitzt wie der Komparator zur Aufnahme der Proben einen Tisch, der auf einer Gleitbahn seitlich horizontal ver-

Digitized by Google

schiebbar ist. Bei der Verwendung des Apparates als Kegelprüfer gleitet der Taststift eines vertikal angeordneten, feststehenden Minimeters auf einer Mantellinie des zu prüfenden Kegellehrdorns, bei den hier vorgenommenen Untersuchungen auf einer Mantellinie des Bohrungshohlzylinders, also in gleicher Weise, wie es bei der oben beschriebenen Komparatorapparatur mit dem Taststift des Optimeters der Fall war. Das zumeist verwendete Minimeter war von einer Empfindlichkeit 1:1000, bei der Prüfung der Bohrungen in Lagermetall mußte es wegen der Erfordernis eines größeren Meßbereiches gegen ein Instrument 1:500 ausgetauscht werden. Zunächst wurde die Tischführung auf ihre Ebenheit heit untersucht, indem bei seitlicher Tischbewegung der Minimetertaststift (Instrument 1:1000) auf einem am Tisch befestigten Endmaßlineal entlang glitt. Die Prüfung erstreckte sich über eine größere Länge der Tischführung, deren seitliche Bewegung durch einen an der Instrumentengrundplatte befestigten Maßstab kontrolliert wurde. Das Endmaßlineal, dessen gute Ebenheit vorher mit Hilfe des Interferenzkomparators nachgewiesen war, und später der an dessen Stelle tretende Versuchskörper liegen auf einer kippbaren (ähnlich der beim Längenkomparator oben beschriebenen) Unterlegplatte auf, die an einem ihrer Enden drehbar gelagert ist. Durch Unterlegen von Parallelendmaßen an dem anderen Ende kann die Platte in beliebige Neigung zur Horizontalen gebracht werden, was unter anderem bei der Bestimmung der Konizität von Kegellehrdornen Anwendung findet. Dadurch, daß an Stelle der Endmaße keilförmige Stahlstücke von geringer Verjüngung benutzt wurden, gelang es leicht, die Unterlegplatte bzw. die auf ihr befestigten Körper (also das Endmaßlineal und später die Probe mit der aufgeschnittenen Bohrung) horizontal so genau auszurichten, daß die Ausschläge des Minimeters bei der Tischbewegung innerhalb des Meßbereiches erfolgten. Die Prüfung der Tischführung mittels des Lineals auf ihre Ebenheit innerhalb eines ausgewählten Bereiches von 30 mm Länge ergab einen sehr hohen Genauigkeitsgrad. Die folgende Tabelle enthält die Minimeterausschläge als Ordinatenwerte in Abhängigkeit von den der Tischbewegung entsprechenden Abszissenwerten:

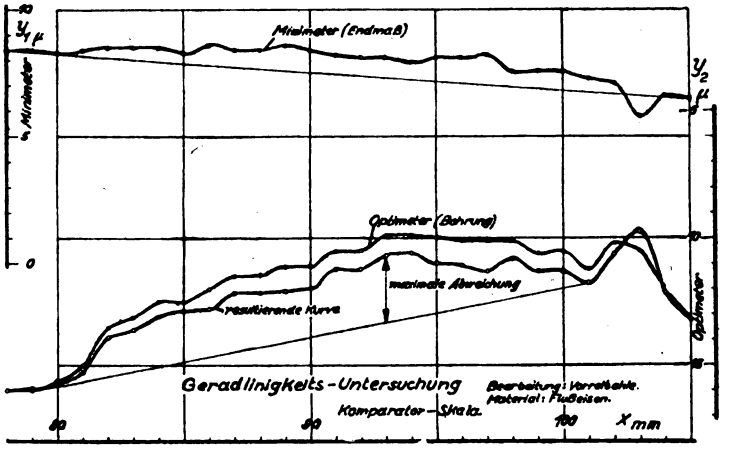


Abb. 2.

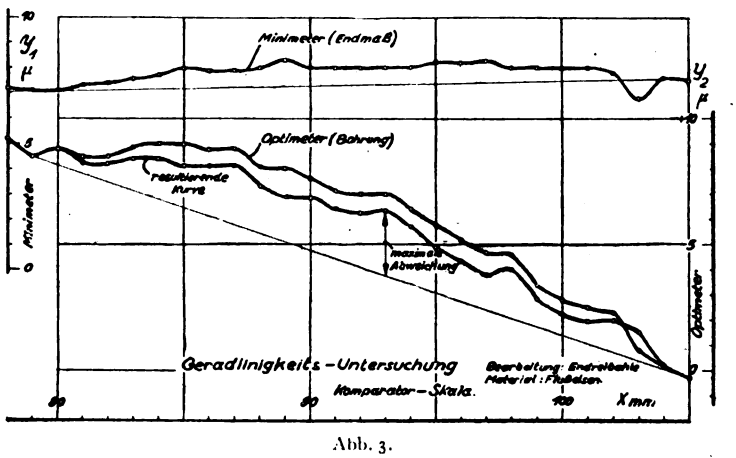


Abb. 3.

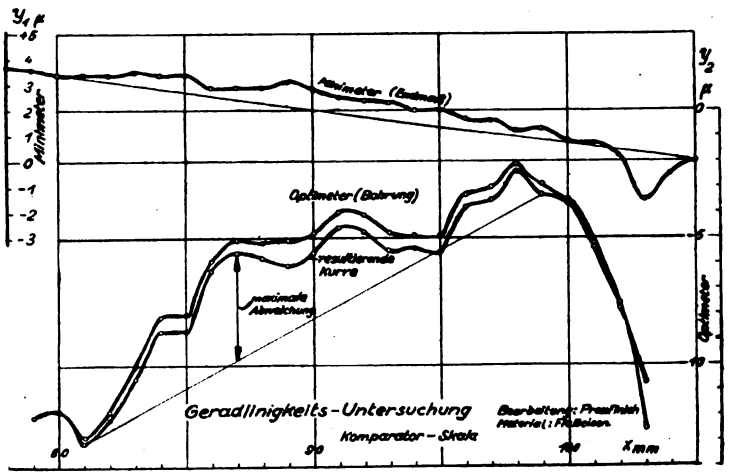


Abb. 4.

x mm	200	202	204	206	208	210	212	214	216	218	220	222	224	226	228	230
Vor dem Versuch[1]) . .	10,0	10,0	10,1	10,4	10,6	10,7	10,8	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
Nach dem Versuch[1]) .	3,6	3,8	4,5	5,1	5,8	6,4	7,1	7,7	8,3	8,9	9,5	10,2	10,7	11,5	12,1	12,8

1) y Skalenteile des Minimeters.

Digitized by Google

die im Diagramm (Abb. 5) graphisch dargestellt sind. Wie man sieht, beträgt der maximale Wert für die Vertikalbewegung des Tisches etwa 0,5 μ; dieser geringfügige Fehler kann somit bei der Kontrolle der Bohrungen auf ihre Geradlinigkeit vernachlässigt werden.

Die Prüfung der Bohrungen in je einem aufgeschnittenen Versuchskörper aus den Materialien: S. M.-Stahl, zwei Sorten, bezeichnet mit A [1]) und B [2]), ferner aus Gußeisen von der Firma Ludw. Loewe & Co., Perlit-Gußeisen der Firma Heinrich Lanz, Mannheim, sowie Rotguß und Lagermetall, die sämtlich neunfach aufgekugelt worden waren, ergab die folgenden Beobachtungen der Minimeterausschläge (siehe nebenstehende Tabelle).

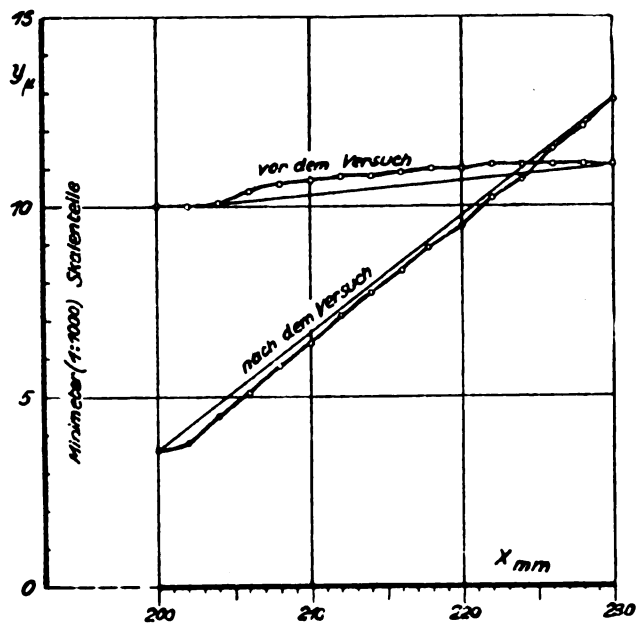


Abb. 5. Kontrolle der Tischführung des Kegelprüfers auf Geradlinigkeit.

Diese Tabellenwerte wurden ebenfalls graphisch dargestellt (siehe die Diagramme Abb. 6 — 8).

Man erkennt, daß die Abweichungen bei den beiden untersuchten Stahlproben sich innerhalb der bereits früher erhaltenen Grenzen bewegen. Dagegen tritt ein größeres Ausweichen der Kugel bei den gegossenen Materialien auf, die in bezug auf ihre Härteeigenschaften weniger gleichmäßig beschaffen sind. Doch werden auch hier die Toleranzen der Feinpassung nicht überschritten. Das Ergebnis der Lagermetallprüfung muß als fehlerhaft angesprochen werden. Der Minimetertaststift hat richtig die tiefste Mantellinie des Hohlzylinders berührt, sonst wäre die Krümmung der Kurve im umgekehrten Sinne verlaufen. Wahrscheinlich rührt der Fehler von einer beim Aufsägen des Versuchskörpers durch das Spannwerkzeug verursachten Deformation

1) S. M.-Stahl A: Festigkeit = 50 kg/mm².
2) S. M.-Stahl B: Festigkeit = 37 kg/mm².

x in Millimeter	Minimeter-Skalenteile bei der Untersuchung der Proben: S. M.-Stahl, gezeichnet „A"	S. M.-Stahl, gezeichnet „B"	Loewe-Gußeisen	Perlit-Gußeisen	Rotguß	Lagermetall
	Minimeter					
	1 : 1000					1 : 500
198	—	—	—	12,9	3,8	—
200	1,6	—	0,8	12,2	2,0	0,6
202	5.5		0,6	11,7	3,7	3,1
204	8,6	7,0	2,2	10,6	2,8	5,6
206	11,2	15,0	3,6	11,1	2,1	8,1
208	13.6	15 3	6,5	11,3	9,5	9,8
210	15,6	13,6	7,4	9,9	11,5	12,5
212	17,3	13,4	11,8	9,6	10,3	15,0
214	18,6	13,2	13,6	8,4	8,6	16,4
216	19,5	13,3	13,0	8,1	7,6	14,4
218	20,3	12,2	14,7	7,0	10,5	5,8
220	20,1	10,8	15,6	3,6	8,8	4,6
222	19,2	10,2	17,0	1,3	8,1	7,0
224	15,1	10,0	18,7	—	2,1	5,5
226	—	8,1	19,6	—	8,6	4,6
228		7,1	—	—	—	—
230	-	5,6	-	—	—	—
232	—	2,4	—	—	—	—

her, indem der weiche und wenig widerstandsfähige Lagermetallkörper beim Festspannen im Schraubstock der Kaltsäge eine solche Durchbiegung erfahren hat, daß die Mantellinien des Hohlzylinders gekrümmt verlaufen, wie es in der Diagrammkurve zum Ausdruck kommt.

Es sei noch ferner darauf hingewiesen, daß alle die untersuchten Bohrungen eine beträchtliche Vorweite zeigten, die unmittelbar am Rande des Loches mehrere Hundertstel Millimeter groß ist, und deshalb nur mit Fühlhebeln geringerer Empfindlichkeit nachweisbar war. Dies ist eine bekannte Erscheinung, die bei der Herstellung von Löchern auch mit den genauest arbeitenden Werkzeugen und Werkzeugmaschinen immer zu beobachten ist. Die Diagramme: Abb. 2—4 und 6—8 lassen diesen starken Randabfall teilweise erkennen, z. B. in Abb. 4 unten rechts. Selbstverständlich ist der Randabfall, der nur von ganz untergeordneter Bedeutung ist, bei der Beurteilung der Bohrungen auf Geradlinigkeit nicht berücksichtigt worden, wie aus der Lage der eingezeichneten Geraden hervorgeht.

Es ist zu betonen, daß alle untersuchten Bohrungen solche waren, bei denen die Pressfinish-Methode in einem besonders hohem Grade angewandt war, wie er sich für die Praxis als übertrieben, ja als ungünstig erweist. Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen ist dieses Aufkugelverfahren keineswegs dazu angetan, die Reibahle bei dem Fertigungsvorgang zu verdrängen, wie der Verfasser auch an anderer Stelle ausgeführt hat (siehe Dissertation: „Untersuchung des Pressfinish-Verfahrens", Dresden 1927).

Digitized by Google

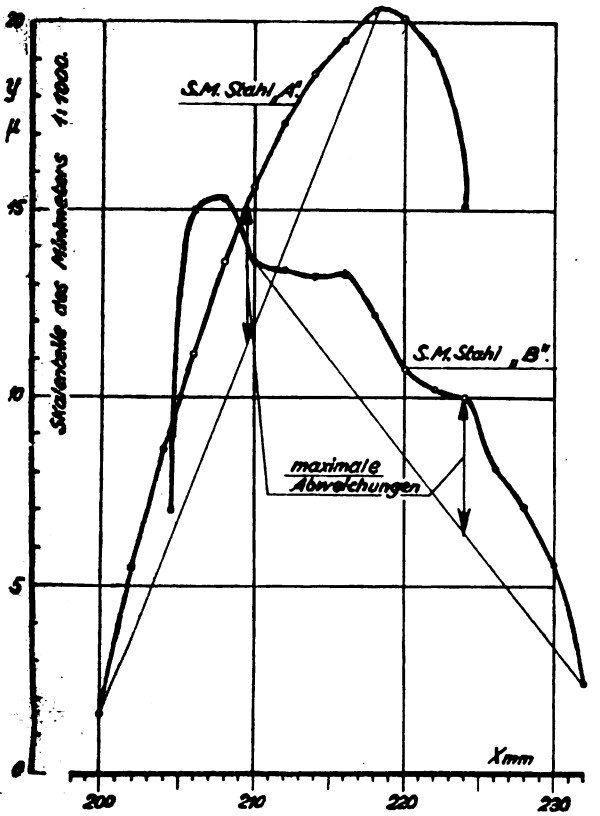


Abb. 6. Geradlinigkeitsuntersuchungen auf dem Kegelprüfer.

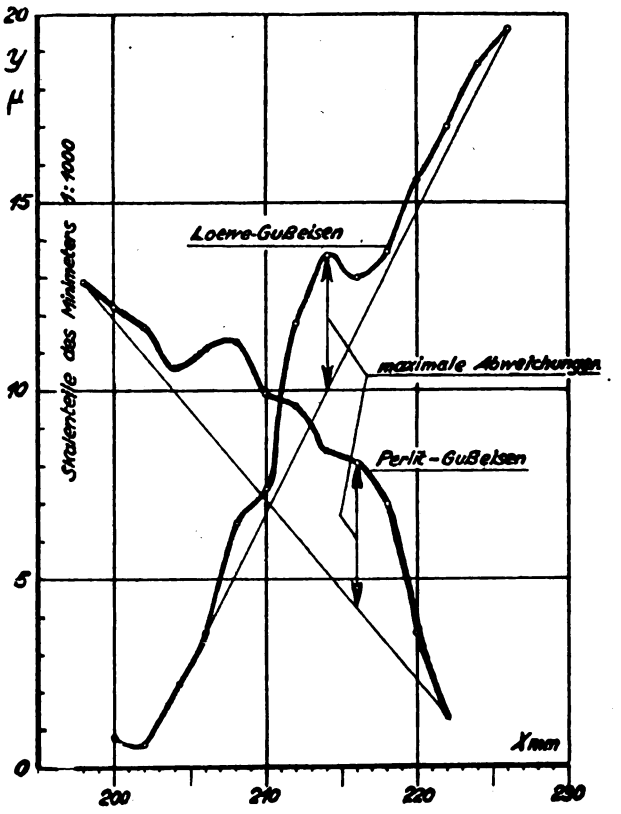


Abb. 7. Geradlinigkeitsuntersuchungen auf dem Kegelprüfer.

Bei den obigen untersuchten Bohrungen waren die Pressfinish-Löcher, wie bereits erwähnt, je neunmal mit Kugeln wachsender Durchmesser aufgedornt worden, um das möglicherweise auftretende Ausweichen der Kugel besonders sichtbar zu gestalten. Indessen ist die Anwendung so großer Kugelübermaße gegenüber dem Durchmesser des vorgearbeiteten Loches durchaus unvorteilhaft, die hierbei entstehenden Nachteile sind im wesentlichen die folgenden:

1. Verschlechterung der Maßhaltigkeit der Bohrung (Auftreten einer Doppelglockenform, d. h. die Löcher erweitern sich von der Mitte aus nach dem Rande zu konisch).
2. Erhöhter Kugelverschleiß.
3. Eintretende Verschlechterung der Oberflächen der Lochwandungen durch das Entstehen von Längsrissen, die parallel zur Bohrungsachse verlaufen.

Aber alle diese ungünstigen Erscheinungen können leicht dadurch vermieden werden, daß man für sauber vorgearbeitete Reibahlenlöcher Sorge trägt und sich auf die Anwendung von Kugeln mit nur kleineren Übermaßen (praktisch von etwa 0,02—0,04 mm) beschränkt. Dann ist auch der Kugel eine nur geringere Möglichkeit zur Abweichung nach der Seite gegeben, und man wird dann mit Sicherheit Bohrungen erhalten, deren Abmessungen innerhalb der Toleranzen sogar der Edelpassung liegen. Diese

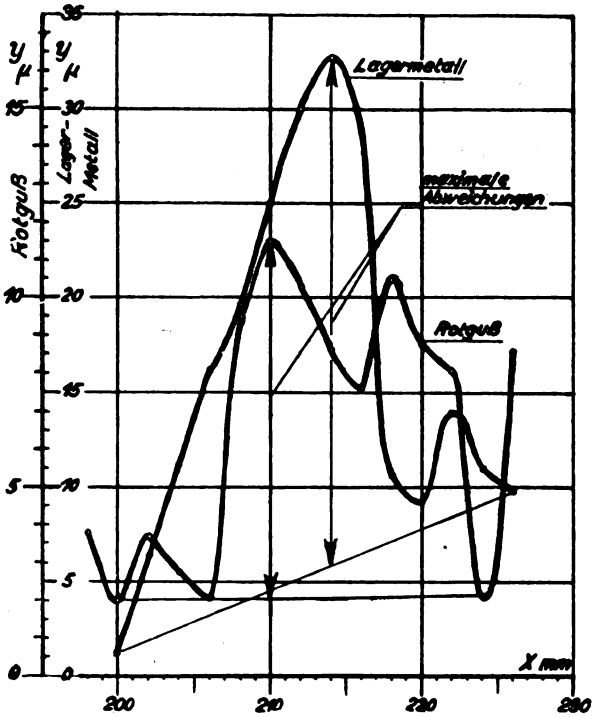


Abb. 8. Geradlinigkeitsuntersuchungen auf dem Kegelprüfer.

Tatsache und die hervorragend gute Oberflächenbeschaffenheit der aufgekugelten Bohrungen werden die weitere Einführung der Pressfinish-Methode in die Werkstatt begünstigen.

Digitized by Google

rungen werden die weitere Einführung der Pressfinish-Methode in die Werkstatt begünstigen.

Zusammenfassung.

Die Untersuchung von Bohrungen gleichen Durchmessers in verschiedenen Werkstoffen auf Geradlinigkeit ihrer Hohlzylinder-Mantellinien ergibt, daß nur geriebene Löcher besser fluchten als solche, die nach dem Aufreiben noch mit Pressfinish-Kugeln aufgedornt wurden. Indessen sind diese Abweichungen tatsächlich nur sehr gering, obwohl die Methode des Aufkugelns absichtlich in übertriebenem Maße angewandt worden war (neun Kugeln von wachsenden Durchmessern an Stelle der maximal erforderlichen Stückzahl von 2—3), um ihre eventuellen Nachteile, d. h. verschlechterte Flucht, besonders hervortreten zu lassen.

Diese übertrieben aufgekugelten Löcher bleiben trotzdem noch innerhalb der Toleranzen der Edelpassung. Es ist deshalb anzunehmen, daß bei Anwendung normaler Stückzahlen und Übermaße der Kugeln die Maßhaltigkeit der Pressfinish-Bohrungen noch wesentlich günstiger ausfällt. (669)

(Eing. 14. 8. 1928.)

Apparat zur Messung der Querschnittsänderungen belasteter Stäbe.

Mitteilung aus dem Staatlichen Materialprüfungsamt.

Von Dr.-Ing. H. Sieglerschmidt.

Mit 7 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Beschreibung eines neuen Geräts für Querkontraktionsmessungen und eines zugehörigen Eichungsapparats, sowie Mitteilung einiger durch Versuche mit Stahlstäben erhaltenen Zahlenwerte.

Die Messung der Querschnittsänderungen eines Stabes unter einer Zug- oder Druckbelastung unterhalb der Streckgrenze stößt insofern auf Schwierigkeiten, als die Dickenänderung des Stabes im Vergleich zu der an sich schon geringen Längsdehnung außerordentlich klein ist. So beträgt die Längsdehnung eines Stahlstabes von 12 mm Dicke bei 10 cm Meßlänge und einer Zugbelastung von 500 kg 0,00209 cm, seine Querkontraktion nur 0,00007 cm. Die Meßapparatur muß also eine sehr hohe Empfindlichkeit in der Anzeige besitzen.

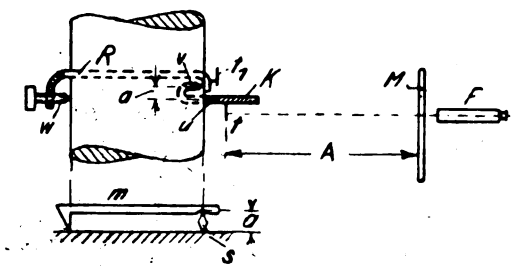


Abb. 9. Meßprinzip.

Der von Grüneisen zur Messung der Querkontraktion von Drähten benutzte Interferenzapparat[1]) genügt zwar hohen, an die Empfindlichkeit der Apparatur gestellten Anforderungen; er ist aber reichlich umständlich in der Handhabung und Auswertung der Ergebnisse und kommt daher für einfache technische Messungen an dickeren Stäben nicht in Frage.

Aus dem Wunsche heraus, den mit der Querkontraktion und Volumänderung belasteter Stäbe zusammenhängenden Fragen nachzugehen, hat Verfasser das im folgenden beschriebene Meßgerät entworfen, welches die Vorzüge einfacher Bauart und Handhabung und einer für Messungen an dicken Stäben ausreichenden Empfindlichkeit der Anzeige in sich vereinigt.

Das Meßprinzip des Apparates ist aus dem Schema Abb. 9 ersichtlich. Er besteht aus zwei ineinandergreifenden Teilen, dem Rahmen R und dem Kipphebel K. Rahmen R liegt mittels des Spitzenschräubchens w am Stabe an und greift beiderseits mit zwei Armen (oder ringförmig) um den Stab herum. Am Kipphebel sind drei Schneiden befestigt, eine mittlere u, die gegenüber w am Stabe anliegt, und zwei seitliche v, die sich gegen die beiden Arme des Rahmens stützen. Die Schneiden v liegen senkrecht über der Schneide u; ihr Abstand von u war bei dem hier beschriebenen Apparat a = 1 mm. Festes Anliegen der Schneiden und des Schräubchens an Stab und Rahmen wird selbsttätig durch das Eigengewicht des Kipphebels K bewirkt.

Bei der Querkontraktion des Stabes nähern sich die Anlagepunkte w und u des Apparates einander; die hierdurch entstehende Kippbewegung von K um die Schneiden u und v entspricht der Querkontraktion des Stabes und wird mittels eines an K befestigten Spiegels t, der Skala M und des Fernrohres F gemessen.

Für den Abstand A der Skala vom Spiegel ergibt sich ein Übersetzungsverhältnis für die Ablesung der Querkontraktion $\frac{l}{n} = \frac{a}{2A}$ (wo a = Abstand der Schneiden u und v).

Zu berücksichtigen ist, daß der Stab mit fortschreitender Belastung seine Lage im Raume

1) „Zeitschrift für Instrumentenkunde" 28, 1908, S. 89 ff.

Digitized by Google

erfahrungsgemäß nicht unverändert beibehält und gleichfalls kleine Drehungen ausführt, die in der Messung der Kippbewegung von K als Fehler enthalten sind. Die Kippbewegung des Stabes im Raume wurde daher mittels eines am Rahmen R befestigten Spiegels t_1 und eines besonderen, im gleichen Abstande A aufgestellten Fernrohres mit Skala gemessen und ist von der Ablesung der Kippbewegung des Hebels K in Abzug zu bringen.

Der Apparat wirkt nicht anders als ein Spiegelapparat m s nach Martens (siehe Abb. 9, unterer Teil)[1]) mit einer Schneidenbreite a. Die Anordnung mehrerer Schneiden (u, v) hat gegenüber der Anordnung nur einer Schneide (s) beim Martensschen Spiegelapparat den Vorzug, daß die Schneiden einander beliebig nahegerückt werden können und hierdurch das Übersetzungsverhältnis der Vorrichtung sehr groß wird[2]).

Aus der gleichen Wirkungsweise der beschriebenen Meßvorrichtung und des Martensschen Spiegelapparates folgt weiter, daß die systematischen Fehler beider Apparate die gleichen sind[3]). Sie sind bei den geringen, hier in Frage kommenden Kippbewegungen von K zu vernachlässigen.

Die konstruktive Ausführung der in Abb. 9 nur im Prinzip dargestellten Meßapparatur läßt Abb. 10—12 und das Lichtbild (Abb. 13) erkennen.

Da es sich bei Vorversuchen gezeigt hatte, daß die Mittelschneide des Kipphebels sich bei der Drehbewegung des letzteren in den Stab eindrückte, wurde zur Vermeidung der hierdurch entstehenden Meßfehler der Apparat nicht direkt am Stabe, sondern an zwei Zwischenstücken c und c_1 angesetzt, die mittels einer Klemmfeder d am Stabe befestigt waren[4]). Schneide u lag in einem Kerb am Zwischenstück c, das Schräubchen w in einem Körner am Zwischenstück c_1. Die Zwischenstücke waren zur Vermeidung des Eindrückens an den Berührungsstellen mit dem Stabe gut abgerundet. Damit sie ihre zur Stabachse parallele Lage bei der Dehnung des Stabes unverändert beibehielten, lagen c und c_1 an den Enden nochmals am Stabe an, und zwar auf zwischengelegten Rollen r.

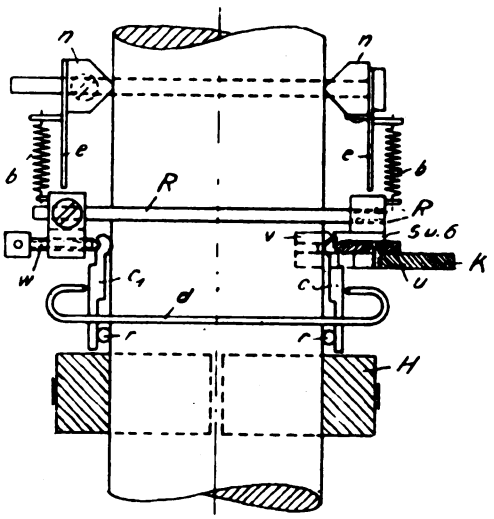


Abb. 10. Gesamtanordnung.

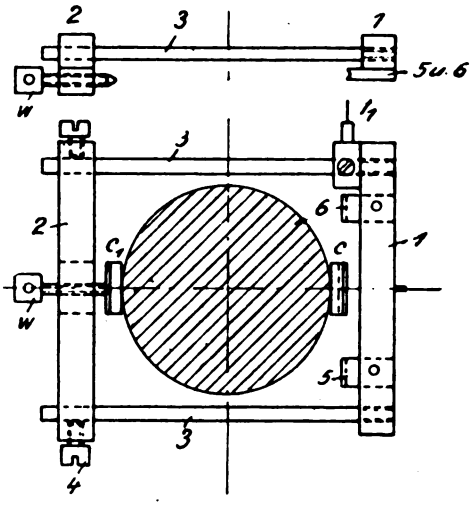


Abb. 11. Rahmen R.

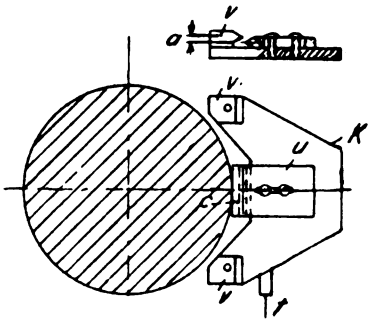


Abb. 12. Kipphebel K.

Abb. 10—12. Meßgerät zur Feststellung der Querkontraktion belasteter Stäbe.

Rahmen R erhielt zwecks besserer Anpassung an verschiedene Stabdicken (10 bis 40 mm) die in Abb. 10 u. 11 wiedergegebene Form. Zwei Traversen 1 u. 2 aus Duraluminium sind durch Stahldrähte 3 miteinander verbunden. Die Drähte sind in Traserve 1 ein-

1) K. Memmler: Das Materialprüfungswesen. Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke, 1924, S. 123 u. 124.

2) Das Prinzip der Anordnung mehrerer Schneiden oder Spitzen zur Erreichung größerer Meßempfindlichkeit ist bereits beim Dehnungsmesser von Martens-Kennedy zur Anwendung gelangt. Neu ist bei dem hier beschriebenen Apparat die eigenartige Anwendung des Prinzips auf die Messung der Querkontraktion und die in Richtung des Andrucks erfolgende Bewegung der Schneiden.

3) G. Jensch: Der systematische Fehler der Messung mit dem Martensschen Spiegelapparat. „Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt" 1920, Heft 1.

4) Bei einigen Versuchen wurde die Klemmfeder fortgelassen; ihr Andruck erwies sich als auf das Meßergebnis ohne Einfluß, ebenso ein verstärkter Andruck der Schneide u.

Digitized by Google

geschraubt und in Bohrungen der Traverse 2 durch Klemmschrauben 4 festgehalten. Der Abstand der Traversen kann daher entsprechend der Stabdicke verändert werden, In Traverse 2 ist das Spitzenschräubchen w eingeschraubt; an Traverse 1 sind zwei Stahl-

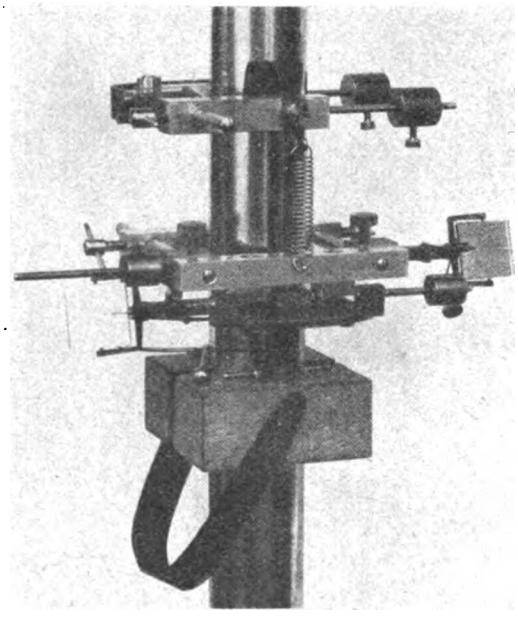


Abb. 13. Meßgerät zur Feststellung der Querkontraktion belasteter Stäbe.

stücke 5 u. 6 befestigt, an denen Kerben zur Aufnahme der Schneiden v des Kipphebels K angebracht wurden. Letzterer ist nach Abb. 12 eine Platte aus Eisen, auf der die Schneiden u

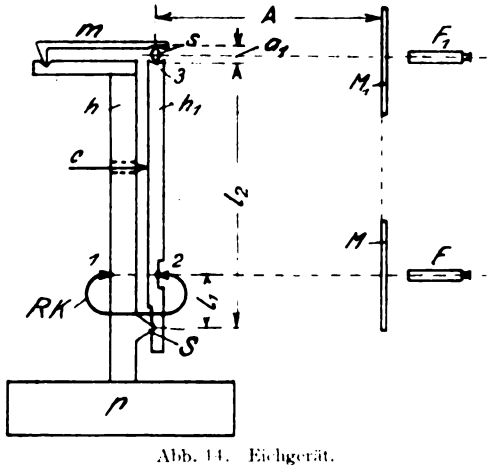


Abb. 14. Eichgerät.

und v angeschraubt sind. Die Einstellung der Schneide u genau senkrecht unter der Verbindungslinie der Schneiden v war dadurch möglich, daß die Befestigungsschräubchen von u am Kipphebel K in einem Schlitz von u verstellbar waren. Die Einstellung der Schneiden wurde mittels eines Mikroskopes beobachtet. Die Befestigung der Spiegel t und t_1 am Rahmen und Kipphebel ist aus Abb. 11—13 ersichtlich.

Zur Verhinderung von Lagenänderungen der Schneiden am Apparat und des Apparates am Stabe infolge von Erschütterungen der Maschine war es notwendig, das Gewicht des Apparates durch einige Federn b b (Abb. 9 u. 13) aufzuheben, die am Rahmen und an einer Klemme n n befestigt waren. Der erforderliche Auszug der Federn b b konnte leicht am Abstande der an Klemme n n befestigten Bleche e e vom Rahmen R erkannt werden.

Bei der Einstellung des Apparates war darauf zu achten, daß die Platte des Kipphebels und hiermit auch die Schneide u sich mit fortschreitender Belastung des Stabes um die zum Stabe senkrechte Stellung als Mittellage drehen soll.

Eichung des Meßgerätes.

Zur Feststellung des senkrechten Abstandes a der Schneiden u und v (Abb. 12) diente das in Abb. 14 dargestellte Eichgerät. Mit der in die Fußplatte p eingeschraubten Stange h ist bei S eine zweite Stange h_1 durch Schneide und Pfanne gelenkartig verbunden. Das Meßgerät RK wird bei 1 u. 2 angesetzt, und zwar der Rahmen R bei 1 in einem Körner an der Stange h, der Kipphebel K bei 2 in einem Kerb an der Stange h_1. Eine der Querkontraktion von Stäben entsprechende Abnahme des Abstandes der Punkte 1 u. 2 wird durch Bewegung der Stange h_1 gegen h um die Schneide S mittels der Stellvorrichtung c bewirkt. Die Horizontalbewegung am Ende der Stange h_1 in der Kerbe bei 3 ist im Verhältnis der Hebelarme $\frac{l_2}{l_1}$ mal größer als die Änderung des Abstandes 1—2. Die Messung dieser Bewegung mittels eines Martensschen Spiegelapparates m s, des Fernrohres F_1 und Maßstabes M_1 ist nach der Skizze ohne weiteres verständlich.

Abb. 15 zeigt die Einrichtung im Lichtbilde. Die Spiralfeder diente zur Aufhängung des Apparates an der Stange h.

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse einiger Eichungen zusammengestellt. Der Skalenabstand beider Apparate (m s und RK, Abb. 14) betrug A = 1136,1 mm. Hierfür betrug die Übersetzung des Spiegelapparates m s 1:500, so daß also: $^1/_{10}$ mm an der Skala M_1 gleich $^1/_{5000}$ mm Verschiebung am Kerb 3. Für bestimmte, mittels der Stellvorrichtung bei c bewirkte Einstellungen λ_1 an der Skala M_1 ergeben sich die Ablesungen λ_2 an der Skala M[1]) des zu eichenden Meßgeräts und die Zunahmen $\Delta\lambda_2$, gemessen in $^1/_{10}$ mm an der Teilung der Skala. Zu berechnen ist hieraus der

1) In Abb. 9 u. 14 ist der Übersichtlichkeit der Darstellung wegen nur ein Fernrohr mit Skala zu den Spiegelapparaten t und t_1 des Meßgeräts RK eingezeichnet.

Digitized by Google

Schneidenabstand a des Meßgeräts und der Skalenabstand für die angenommene Übersetzung 1:4000.

Tabelle 1.

Eichung des Meßgerätes.

Einstellung λ_1 in $^1/_{5000}$ mm an der Skala des Spiegelapparates m s (Abb. 14)		200	400	600	800	1000
Ablesung λ_2 in $^1/_{10}$ mm an der Skala zum Meßgerät RK	Reihe 1	181	362	543	725	906[1]
	Reihe 2	181	362	544	725	906[1]
	Mittel	181	362	544	725	906
Zunahme $\Delta\lambda_2$		181	181	182	181	181

1) Nach Rückeinstellung auf $\lambda_1 = 0$ ging auch die Ablesung λ_2 auf den Wert 0 zurück.

Die Zahlenwerte in Tabelle 1 lassen erkennen, daß innerhalb des im Verhältnis zur elastischen Kontraktion von Zugstäben verhältnismäßig groß gewählten Ablesungsbereichs Proportionalität zwischen Einstellung λ_1 und Ablesung λ_2 der Querbewegung besteht. Für die Stufe $\lambda_1 = 0—1000 \frac{mm}{5000}$ ergab sich $\lambda_2 = 906$ Ableseeinheiten und das Verhältnis $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 1{,}104$.

Unter Berücksichtigung der Übersetzung $\frac{l_1}{l_2} = 0{,}20096$ am Hebel h_1 des Eichgeräts und der Schneidenbreite $a_1 = 4{,}546$ mm des Martens'schen Spiegelapparats s ergab sich der gesuchte Abstand der Schneiden u und v zu

$$a = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \cdot \frac{l_1}{l_2} \cdot a_1 = 1{,}0086 \text{ mm}$$

und für eine Übersetzung $n = 1:4000$ des Meßgeräts der Skalenabstand

$$A = \frac{a \cdot n}{2} = \frac{1{,}0086 \cdot 4000}{2} = 2017 \text{ mm}.$$

Bestimmung der Querkontraktion an Stahlstäben.

Zur Ausprobung des Apparates dienten Rundstäbe aus Stahl verschiedenen Durchmessers, und zwar ein Stab, gezeichnet 1 von 12 mm Durchmesser und zwei Kontrollstäbe [1]) K 13 und K 22 von 25 und 40 mm Durchmesser.

Die vorliegende Untersuchung bezweckte keine erschöpfende systematische Feststellung des Verhältnisses $\mu = \frac{\varepsilon_q}{\varepsilon}$ der Querzusammenziehung ε_q zur Längsdehnung ε sowie der Volumänderung der Stäbe bei verschieden hohen Zugspannungen. Hierzu reichen die wenigen, bisher erlangten Versuchsergebnisse nicht aus und es bedarf weiterer umfangreicher Prüfungen und eines größeren, mit Stäben verschiedener Zusammensetzung und Vorbehandlung erlangten Zahlen- und Erfahrungsmaterials. Die Versuche sollen zunächst nur zeigen, daß die Einrichtung bei sorgfältiger Ausführung ihren Zweck erfüllt, und ein Urteil erlauben, ob μ sich mit der Größe der auf den Stab wirkenden Zugkraft wesentlich ändert.

In Tabelle 2—4 sind die Ergebnisse der an den Stäben ausgeführten Messungen zusammengestellt. Die Belastung wurde stufenweise erhöht und bei jeder Stufe die Längsdehnung λ und Querkontraktion λ_q gemessen.

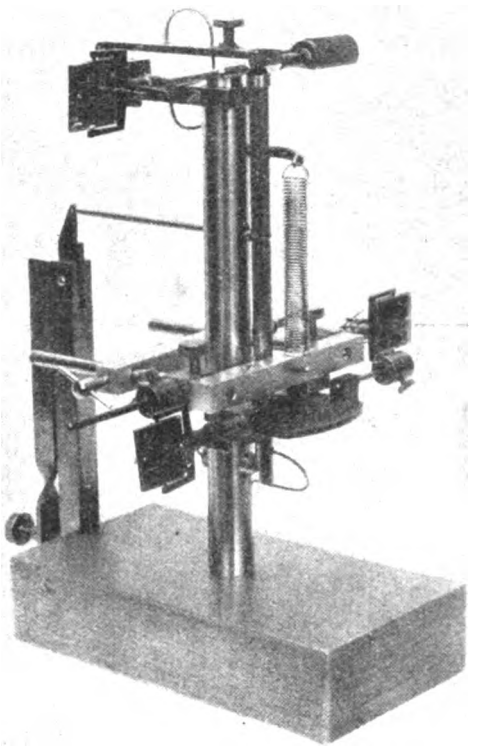


Abb. 15. Eichgerät zur Bestimmung des Schneidenabstands a.

Die an den dünneren Stäben 1 und K 13 gemessenen Querkontraktionen (Tabelle 2 u. 3) sind — besonders bei den kleinen Laststufen — verhältnismäßig klein. Hier wäre ein größere Übersetzung des Meßgeräts (kleinerer Schneidenabstand a, größerer Skalenabstand A) im Interesse einer genaueren Ermittelung von λ_q erwünscht gewesen.

Das Verhältnis $\mu = \frac{\varepsilon_q}{\varepsilon}$ der auf die Einheit des Stabdurchmessers d bezogenen Querkontraktion ε_q zu der auf die Einheit der Meßlänge bezogenen Längsdehnung ε streut für die untersuchten Stäbe zwischen 0,289 und 0,292, ist alse etwas höher als der von Grüneisen für Stahldrähte gefundene Mittelwert $\mu = 0{,}287$.

1) Kontrollstäbe dienen zur Ermittelung der Fehler in der Belastungsanzeige von Materialprüfungsmaschinen (K. Memmler: Das Materialprüfungswesen, 2. Auflage, 1924, S. 128 ff.). Die Abhängigkeit der elastischen Dehnung dieser Stäbe von der Zugbelastung wird durch oft wiederholte Eichung auf besonderen Maschinen genau festgestellt.

Digitized by Google

Tabelle 2.

Querkontraktion des Stahlstabes 1.
Stabdurchmesser d = 1,200 cm, Elastizitätsmodul E = 2 110 000 kg/qcm,
Stabquerschnitt f = 1,131 qcm, Meßlänge (Längsdehnung) l = 10 cm.

Belastung P	kg	500	1000	1500	2000
Spannung $\sigma = \frac{P}{f}$	kg/qcm	442	884	1326	1768
Längsdehnung λ	cm · 10^{-5}	209	419	629	840
Zunahme $\Delta\lambda$		209	210	210	211
$\varepsilon \cdot 10^{-6} = \frac{\lambda}{l} \cdot 10^{-6}$		209	419	629	840
Querkontraktion λq in . . . . $\frac{cm}{400\,000}$	Reihe 1	29	59	87,5	117
	Reihe 2	29	58	87,5	117
	Reihe 3	29	58	(87)	117
	Mittel .	29,0	58,3	87,5	117,0
Zunahme $\Delta\lambda q$		29,0	29,3	29,2	29,5
$\varepsilon_q \cdot 10^{-7} = \frac{\lambda q}{d} \cdot 10^{-6}$		60,4	121,5	182,3	243,7
Poissonsche Zahl $\mu = \frac{\varepsilon_q}{\varepsilon}$		0,289	0,290	0,290	0,290
Spezifische Volumzunahme $\gamma\ 10^{-7}$		882	1775	2642	3522
Kubische Kompressibilität $\chi \cdot 10^{-9} = 3\frac{\gamma}{\sigma} 10^{-9}$.		600	602	599	598

Tabelle 3.

Querkontraktion des Stahlstabes K 13.
Stabdurchmesser d = 2,500 cm, Elastizitätsmodul E = 2 121 000 kg/qcm,
Stabquerschnitt f = 4,909 qcm, Meßlänge (Längsdehnung) l = 15 cm.

Belastung P	kg	2000	4000	6000	8000	10 000
Spannung $\sigma = \frac{P}{f}$	kg/qcm	407	815	1222	1630	2 037
Längsdehnung λ	cm · 10^{-5}	288,7	577,9	867,8	1158,5	1 450,0
Zunahme $\Delta\lambda$		288,7	289,2	289,9	290,7	291,5
$\varepsilon \cdot 10^{-6} = \frac{\lambda}{l} \cdot 10^{-6}$		192	385	578	772	967
Querkontraktion λq . . . $\frac{cm}{400\,000}$	Reihe 1	56	112	168	223	279
	Reihe 2	56	112	168	223	279
	Reihe 3	56	112	167	223	279
	Mittel .	56	112	168	223	279
Zunahme $\Delta\lambda q$		56	56	56	55	56
$\varepsilon_q \cdot 10^{-6} = \frac{\lambda q}{d} \cdot 10^{-6}$		56	112	168	223	279
Poissonsche Zahl $\mu = \frac{\varepsilon_q}{\varepsilon}$		0,292	0,292	0,291	0,289	0,289
Spezifische Volumzunahme $\gamma\ 10^{-7}$ . . .		800	1609	2418	3257	4085
Kubische Kompressibilität $\chi \cdot 10^{-9}$ $= 3\frac{\gamma}{\sigma} \cdot 10^{-9}$		591	594	594	600	603

Die μ-Zahlen zeigen bei Stab 1 ein geringes Ansteigen, bei den Stäben K 13 und K 22 ein geringes Abnehmen mit zunehmender Belastung. Im Mittel war μ bei der elastischen Formänderung der Stäbe und bei Spannungen bis zu 4000 kg qcm fast konstant.

Zu einer genaueren Feststellung der gesetzmäßigen Änderung von μ mit der Spannung des Stabes bedarf es, wie gesagt, eines größeren Zahlenmaterials [1]). Das gleiche gilt von den für die spezifische Volumenzunahme γ und die „kubische Kompressibilität" $\varkappa$ [1]) erhaltenen Zahlenwerten:

1) Für die elastischen Dehnungen von Kontrollstäben leitete Jensch eine Beziehung

$$\lambda = \frac{P \cdot l_0}{E_0 F_0} + n \frac{P^2 \cdot l_0}{E_0^2 F_0^2} + \dots$$

ab, die durch die Erfahrung oftmals bestätigt wurde und dem tatsächlichen Verhalten der Stäbe recht gut entspricht (vgl. K. Memmler, „Das Materialprüfungswesen", Stuttgart, Verlag von F. Enke, 1924, S. 130). Es bedeutet l_0 die Meßlänge, E_0 den Elastizitätsmodul, F_0 den Stabquerschnitt für den Beginn der Untersuchung, n einen Faktor, der aussagt, um wieviel der Elastizitätsmodul (kg qmm) abnimmt, wenn die Spannung um 1 kg/qmm abnimmt.

Zur Kontrolle und weiteren Entwicklung dieser Beziehung ist eine recht genaue Feststellung der gesetzmäßigen Änderung von μ mit der Spannung des Stabes erwünscht.

1) Siehe Grüneisen, Anm. 1, S. 260, 2. Spalte.

Digitized by Google

Tabelle 4.

Querkontraktion des Stahlstabes K 22.

Stabdurchmesser d = 3,998 cm, Elastizitätsmodul E = 2 078 000 kg/qcm,
Stabquerschnitt f = 12,56 qcm, Meßlänge (Längsdehnung) l = 20 cm.

Belastung P . . . . . kg	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	50000
Spannung σ . . . . . kg/qcm	398	797	1195	1594	1990	2390	2787	3186	3581	3980
Längsdehnung λ . . cm·10^{-5}	386,5	772,5	1158,4	1544,4	1930,8	2317,7	2705,5	3094,5	3484,8	3876,8
Zunahme $\Delta\lambda$	386,5	386,0	385,9	386,0	386,4	386 9	387,8	389,0	390,3	392,0
$\varepsilon\cdot10^{-7}=\frac{\lambda}{l}\cdot10^{-7}$	1933	3863	5792	7722	9654	11589	13528	15473	17424	19384
Querkontraktion λ_q in $^1/_{(0,000)}$ cm . . . Reihe 1	89	178	268	357	447	536	627	717	807	897
Reihe 2	91	180	269	359	448	538	629	719	809	899
Reihe 3	90	179	268	357	447	537	626	716	806	896
Mittel	90,0	179,0	268,3	357,7	447,3	537,0	627,3	717,3	807,3	897,3
λ_q berichtigt[1]	90,4	179,3	268,2	357,6	446 9	536,1	626,5	716,3	805,9	895,5
Zunahme $\Delta\lambda_q$	90.4	88,9	88,9	89,4	89,3	89,2	90,4	89,8	89,6	89,6
$\varepsilon_q\cdot10^{-7}=\frac{\lambda_q}{d}\cdot10^{-7}$	565	1120	1679	2239	2793	3351	3915	4477	5037	5597
Poissonsche Zahl $\mu=\frac{\varepsilon_q}{\varepsilon}$ . . .	0,292	0,290	0,290	0,290	0,289	0,289	0,289	0,289	0,289	0,289
Spezifische Volumzunahme $\gamma\cdot10^{-7}$	803	1622	2432	3241	4063	4879	5687	6505	7332	8168
Kubische Kompressibilität $\varkappa\cdot10^{-9}=3\cdot\frac{\gamma}{\sigma}\cdot10^{-9}$ . . .	605	611	610	610	612	612	612	613	614	615

1) Unter Berücksichtigung des Maschinenfehlers.

Aus ε und ε_q ergibt sich die Volumenzunahme eines Kubikzentimeters des Stabinhalts zu

$$\gamma=(1+\varepsilon)(1-\varepsilon_q)^2-1=\sim\varepsilon(1-2\mu) \quad . \quad (1)$$

und die spezifische Volumenzunahme, bezogen auf je 1 kg/qcm Zugspannung in den drei Achsenrichtungen des Würfels („Kubische Kompressibilität" nach Grüneisen):

$$\varkappa=3\frac{\gamma}{\sigma}\ ^{1)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$\varkappa$ ergab sich nach Tabelle 2—4 für die Stäbe 1 und K 13, übereinstimmend mit dem von Grüneisen für Stahl gefundenen Wert im Mittel zu 0,000 000 600, für K 22 etwas höher als bei Grüneisen zu 0,000 000 612. Hierbei ist zu beachten, daß der Elastizitätsmodul E des Stabes K 22 kleiner war als der von Stab 1 und K 13.

Die Anwendbarkeit des Apparates erstreckt sich nicht allein auf Untersuchung des elastischen Verhaltens der Stäbe. Bei Feststellungen der Streckgrenze und Untersuchung der Verformung an Stäben bei Spannungen oberhalb der Streckgrenze kann entsprechend der gröberen Messung die Übersetzung des Apparates kleiner gewählt und die Ausführung (z. B. durch Fortlassung der Zwischenstücke c und c_1) einfacher gestaltet werden.

Die Versuche sollen zur weiteren Klärung der angeregten Fragen fortgesetzt und auf Stähle verschiedener Vorbehandlung und Zusammensetzung ausgedehnt werden. Daß die Vorbehandlung des Materials von wesentlichem Einfluß auf die Größe des Elastizitätsmoduls — also vermutlich auch auf μ und $\varkappa$ — ist, lassen die stark streuenden E-Zahlen des Stahls und anderer Baustoffe erkennen und ist von Kuntze durch eine systematische Untersuchung von Kupferstäben nachgewiesen worden [1]).

Weiter interessiert auch die genaue Feststellung der μ-Zahlen reiner Metalle, da sich nach Grüneisen [2]) ein Zusammenhang zwischen μ und anderen physikalischen Eigenschaften der Stäbe (Elastizitätsmodul, Wärmeausdehnung u. a.) nachweisen läßt. (676)

1) Für $\sigma=1$ kg/qcm Spannung in der Zugrichtung ist $\varepsilon=\frac{1}{E}$, somit nach Gl. (1): $\gamma=\frac{1-2\mu}{E}$ und die Volumvergrößerung des Würfels bei Beanspruchung in allen drei Achsenrichtungen $\varkappa=3\gamma=3\frac{1-2\mu}{E}$. Die Gleichung gilt unter der Voraussetzung, daß die für die Zugbeanspruchung in einer Achsenrichtung festgestellte Volumänderung $\frac{\gamma}{\sigma}$ sich auch bei Beanspruchung in einer anderen Achsenrichtung ergeben hätte, also — streng genommen — nur unter der Annahme homogenen Materials.

1) Abhängigkeit der elastischen Dehnungszahl α des Kupfers von der Vorbehandlung. „Die Meßtechnik" 1928. S. 260.

2) „Annalen der Physik" 1908, Bd. 25, S. 847.

(Eing. 12. 9. 1928.)

Technische Umschau.

Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Steinen. (Mit 2 Abb.) Der Apparat, dessen Grundriß und Aufriß in den Abb. 16 u. 17 wiedergegeben sind, besteht aus einem, in ein Stativ eingespanntem Probenhalter (D), einer Druckpumpe (O) mit dem Kolben (P), dem anschließenden Druckakkumulator, Tauchkolben (L) mit Gewichtsgefäß (K), aus dem Druckmesser (E), den verbindenden Wasserleitungsröhren aus Messing mit den Ventilen (T) zur Füllung mit Wasser aus dem Wasserstandskasten (A) und zur Entlüftung, ferner aus einem kleinen Elektromotor und einem besonderen Ge-

Digitized by Google

schwindigkeitsregler für die Bewegung des Gewichtsgefäßes, um einen gleichmäßigen Druck des Gewichtskastens auf das Wasser des Akkumulators und damit im ganzen Röhrensystem bis zum Probenhalter sicherzustellen. Diese Bewegung, die von dem Elektromotor auf eine aufrechtstehende Antriebswelle mit Riemenscheibe durch Riementransmission übertragen wird, dient zur Überwindung des Reibungswiderstandes in der Stopfbüchse (M), die den am Boden des Gewichtskastens befestigten Eintauchkolben (L) gegen den zylindrischen, aufrechtstehenden Teil (N) des Akkumulators abdichtet. Die Druckpumpe ist für Handbetrieb eingerichtet. Der Geschwindigkeitsregler besteht im wesentlichen aus einer größeren, hölzernen Antriebsscheibe (J), die durch die senkrechte Welle mit dem darunterliegenden Gewichtsgefäß in Verbindung steht und deren Treibband in den Auflagestellen von zwei, einander gegenüberliegenden Spannrollen festgehalten wird; ferner trägt diese Scheibe zwei vertikale Führungsleisten für zwei kleine Rollen, die

A Wasserstandskasten.
D Probenhalter.
E Druckmesser,
J Antriebsscheibe des Geschwindigkeitsreglers,
K Gewichtsgefäß.
L Tauchkolben,
M Stopfbuchse,
N Akkumulatorzylinder.
O Druckpumpe.
S Pumpenkolben,
T Ventile der Wasserleitungsröhren.

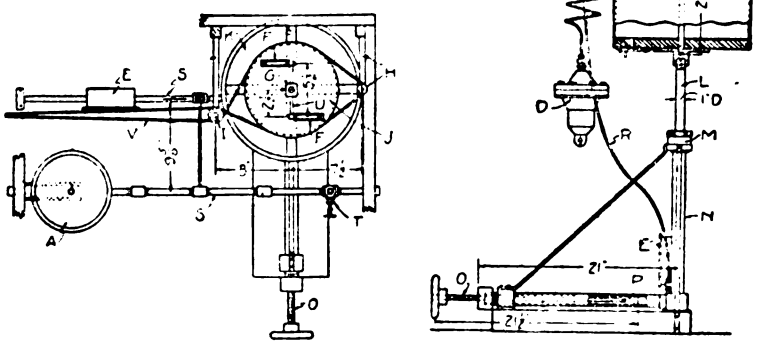


Abb. 16 u. 17. Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Steinen.

sich am Ende einer Rollenachse (U) befinden, deren Mittelpunkt mittels Keilklötzchens mit der aufrechten Welle fest verbunden ist.

Durch diese Vorkehrungen werden alle Reibungen und Hemmungen der Antriebsscheibe wie der Antriebswelle in wirksamer Weise fast völlig aufgehoben, und auf diese Art kann jeder gewünschte Druck im Apparat durch Auflegen der erforderlichen Gewichte, in Form von sich leicht gleichmäßig verteilenden Schrotkugeln, in den Gewichtskasten erreicht werden. Die gewöhnlich ausreichende Umdrehungszahl des Tauchkolbens beträgt 10 je Minute.

Auch die erheblichen Schwierigkeiten, die der Konstruktion von entsprechenden Probenhaltern für die in ihrer Struktur ungleichen Materialien entgegenstanden, wurden nahezu restlos überwunden. Der Probenhalter besteht aus drei Teilen, der mittlere besitzt einen kreisrunden, konzentrischen Ausschnitt mit seitlicher Auflage für die kleinen Probescheibenplatten von 7,5 cm Durchmesser und durchschnittlich 1,8 cm Stärke, welch letztere jedoch nach Bedarf verändert werden kann; auf das Mittelstück ist die Deckplatte mit der Rohrzuleitung für das Druckwasser fest durch Flanschenverschraubung aufgesetzt, während von unten her in diesen mittleren Teil ein scharfkantiger Becher, gewöhnlich seitlich und am unteren Ende durchbohrt und mit Abschlußhahn versehen, eingeschraubt wird, bis dieser in festen, absolut dichten Kontakt mit der unteren Fläche des Musters gekommen ist. Dieses wird auf seiner Unterlage vorher durch Einkitten mittels Asphaltpech von hohem Erstarrungspunkt (83° C), der sehr sorgfältig in heißem, geschmolzenem Zustande aufgefüllt wird, fixiert. Der Probekörper selbst muß an der oberen Seite eine äußerst fein polierte, glatte Oberfläche aufweisen. Bei sehr porösem Stoffe müssen die seitlichen Poren durch eine ringförmig aufgelegte Imprägnierung mit Paraffin, deren genaue Ausführung Verfasser angibt, verschlossen werden, damit das Resultat durch abwegig seitliches Austreten von Wasser nicht beeinträchtigt wird. Die Zeitspanne zur Messung der Durchlässigkeit und die hierzu aufgewandten Drucke, die jede beliebige Höhe bis zu 150 at erreichen können, aber dem Verwendungszweck der Steine entsprechend möglichst tief gehalten werden, richten sich nach den Materialeigenschaften Meist sucht man mit dem Druck von 0,5—0,6 at auszukommen, der zur Füllung des Apparates notwendig ist, insbesondere bei porösen Steinen, bei denen auch nach kürzeren Zeiträumen, etwa nach einer oder mehreren Minuten, die durchgeflossenen Mengen gemessen werden können. Für sehr dichte Massen sind hierzu Stunden und höhere Drücke nötig. Zur Vereinheitlichung der gefundenen Resultate wurden alle Werte für die Permeabilität, ausgedrückt in Kubikzoll, je Stunde auf 1 Quadratfuß Steinoberfläche umgerechnet. An Hand von durchsichtig erläuterten Tabellen läßt Verfasser ersehen, daß die Permeabilität eines Stoffes seiner Dichte etwa umgekehrt proportional ist, während eine Verdoppelung der Wandstärke eine verdreifachte Durchlässigkeitsverminderung herbeiführt. Ferner wird die Notwendigkeit gezeigt, die Meßzeiten nach einheitlichen Grundsätzen zu regeln, da bei der Unregelmäßigkeit der Porenräume die maximale Durchflußgeschwindigkeit erst nach einem bestimmten Zeitverlauf einzutreten pflegt, insbesondere bei dichtem Material, wofür auch destilliertes, filtriertes Wasser anzuwenden ist. Nach einem Abschnitt über die wichtigen praktischen Folgerungen der gefundenen Zahlenwerte bezüglich Effluoreszenz, Frost- und Verwitterungserscheinungen und den heute dagegen üblichen Vorbeugungsmaßnahmen weist der Verfasser auf die allgemeine vorzügliche Verwertbarkeit des Apparates insbesondere auch für die keramische Industrie hin. (D. W. Keßler, „Permeability of Stone; Techn. Pap. of the Bur. of Standards", Nr. 305, Jahrg. 26, S. 155—172.) (678)

Einige spezielle magnetische Meßmethoden. (Mit 1 Abb.) Darüber berichtet W. Steinhaus folgendes:

1. Für die Messung hoher Anfangspermeabilitäten ist es nötig, die sonst zur Messung von Anfangspermeabilitäten üblichen Methoden abzuändern. Bei den Anfangspermeabilitäten (A. P.) bis $\mu = 1000$ kann man die Untersuchungen ballistisch an zylindrischen Stäben von einem Dimensionsverhältnis (Länge : Durchmesser) von der Größenordnung 50 machen. Die bekannten Untersuchungen von Gumlich und Rogowski sind z. B. mit einem Dimensionsverhältnis 55 gemacht. Die Messungen an zylindrischen Stäben lassen sich auf solche an Rotationsellipsoiden, die ja bekannt-

Digitized by Google

lich homogene Magnetisierung aufweisen, zurückführen. Da für Rotationsellipsoide bestimmter Dimensionsverhältnisse die Entmagnetisierungsfaktoren bekannt sind, läßt sich auch die wahre Feldstärke aus der äußeren berechnen. Dies geht aber nur, wenn μ oder auch $\varkappa$ nicht groß sind. Bei großen μ ist die Entmagnetisierung durch die freien Enden so hoch, daß die wahre Feldstärke nur einen kleinen Bruchteil der äußeren ausmacht. In diesen Fällen muß man zu großen Dimensionsverhältnissen übergehen. Steinhaus wählt für seine Messungen ein Dimensionsverhältnis von 500 (Durchmesser 1 mm, Länge 50 cm) und wendet eine Wechselstromkompensationsmethode mit einem Vibrationsgalvanometer als Nullinstrument an. Die Frequenz des Wechselstroms ist 20 Per/sec. Als Magnetisierungsspule dient ein etwa 1 m langes Glas- oder Porzellanrohr, das mit Metallband in einer Lage bewickelt ist. Die Induktionsspule besteht aus dünnem Draht, der auf eine möglichst dünnwandige Glaskapillare von 1,2 mm Durchmesser in vielen Windungen aufgewickelt ist. In diese Induktionsspule wird die Eisenprobe gesteckt, und das Ganze in die Achse der Magnetisierungsspule gebracht. Man kompensiert nun, wie aus dem Schaltbild (Abb. 18) ersichtlich, die in der Induktionsspule II induzierte EMK gegen eine zweite, welche in der Sekundärwicklung einer gegenseitigen Induktion M durch die an der Primärwicklung liegende Primärspannung erzeugt wird. Der Widerstand R_s dient zur Phasenregulierung. Aus der Primärspannung, der Windungszahl der Induktionsspule, den Widerständen und der gegenseitigen Induktion läßt sich $\mu' = \frac{\mathfrak{B}'_{max}}{\mathfrak{H}'_{max}}$ berechnen. Größere Genauigkeit läßt sich noch durch einen Zweiröhrenverstärker erreichen. Durch Extrapolation der bei verschiedenen $\mathfrak{H}'$ gemessenen μ' auf den Wert bei $\mathfrak{H}' = 0$ wird die unkorrigierte A. P. μ'_0 erhalten, aus der durch Korrektion auf richtigen Spulenquerschnitt, genauen Drahtquerschnitt und wahre Feldstärke der wahre Wert der A. P. μ_0 gewonnen wird. Die Methode erweist sich nach Mitteilung des Verfassers als zuverlässig, rasch und bequem.

2. Für die Messung der A. P. von Eisenblechen lassen sich Proben in der vorhin erwähnten Form nicht benutzen, da durch das Schneiden eine Härtung der Randzone und damit eine Veränderung der A. P. eintritt. Die Proben müssen also genügende Breite haben, um den Einfluß der Randzone herabzudrücken. Die Bleche können entweder im Eppstein-Apparat oder in einzelnen Bündeln in freier Spule gemessen werden. Bei den Messungen im Eppstein-Apparat wird die Induktion in der Mitte der Proben gemessen und die äußere Feldstärke $\mathfrak{H}'$ aus Gesamtamperewindungszahl und Eisenweg berechnet. Der daraus sich ergebende Wert der A. P. wird dann auf die wahre Feldstärke dadurch korrigiert, daß man nach einer von Gumlich und Rogowski angegebenen Methode das Verhältnis $\frac{\mathfrak{H}'}{\mathfrak{H}}$ von scheinbarer zu wahrer Feldstärke für verschiedene Blechsorten und Feldstärken ermittelt, dieses auf den Nullwert $\left(\frac{\mathfrak{H}'}{\mathfrak{H}}\right)_{\mathfrak{H}'=0}$ der scheinbaren Feldstärke extrapoliert und mit der so gewonnenen Zahl den experimentell ermittelten Wert der A. P. multipliziert. Die sich so ergebenden A. P.-Werte bedürfen noch einer kleinen, in der Meßmethode von Gumlich und Rogowski begründeten Korrektion.

Zur Messung der A. P. an einzelnen Proben in freier Spule werden bei einer Länge der Eppstein-Bündel von 50 cm Magnetisierungsspulen von 120 cm Länge verwendet. Induktionsspulen von 5 cm Länge umschließen in der Mitte der Bündel diese möglichst eng. Bei dieser Meßmethode sind Korrektionen nötig wegen der Luftlinien, welche man bei nicht vollständigem Übereinstimmen der Querschnitte von Eisen und Induktionsspule mitmißt, und wegen der entmagnetisierenden Wirkung der Stabenden. Die Entmagnetisierungsfaktoren wurden für diese Zwecke neu bestimmt. Die bei den Messungen der A. P. im Eppstein-Apparat und an freien Bündeln gefundenen Werte stimmen gut überein. Die zu erreichende Genauigkeit wird zu nur etwa 5 % angegeben. Dies hat seine Ursache in einer „zeitlichen Desakkomodation". Es zeigt sich nämlich, daß Messungen kurz nach der Entmagnetisierung im Entmagnetisierungsapparat und solche mehrere Stunden nachher bei manchen Blechen um 30 und mehr Prozente voneinander abweichen, und zwar nimmt die A. P. mit der Zeit ab. Dies erklärt man sich damit, daß durch die Wechselstromentmagnetisierung eine übernormale molekulare Akkomodation eintritt, welche mit der Zeit wieder verschwindet. Bei Blechen, welche diese Akkomodation nicht zeigen, kann man auch eine relative Bestimmung der A. P. in zwei Eppstein-Apparaten vornehmen. Dabei beschickt man einen der Apparate mit Blechen bekannter A. P., und setzt in den anderen die zu messenden Bleche ein. Ihre Primärwicklungen schaltet man hintereinander, stellt aus den beiden Sekundärwicklungen und zwei induktionsfreien Widerständen eine Brückenschaltung zu-

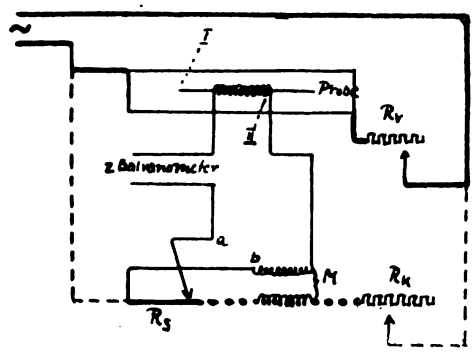


Abb. 18. Anordnung zur Messung der Anfangspermeabilität an Drahtproben.

sammen und benutzt ein Vibrationsgalvanometer als Nullinstrument. Bei Stromlosigkeit der Brücke verhalten sich die A. P. wie die entsprechenden Widerstände in der Brückenschaltung. Die Spannung an den Primärwicklungen wird zu etwa 0,01 Volt bei 20—30 Hertz angegeben.

3. Zur Messung der wahren Remanenz an Eppstein-Proben dient folgende Überlegung: Hat man einen streuungslosen magnetischen Kreis, so läßt sich die wahre Remanenz mit einem ballistischen Galvanometer dadurch messen, daß man die Ausschläge bei Änderung der Feldstärke vom Maximalwert auf Null und von Null auf den negativen Maximalwert beobachtet. Die halbe Differenz der Ausschläge entspricht, wie man aus der Magnetisierungskurve leicht ersieht, dem Wert der wahren Remanenz. Im Eppstein-Apparat hat man keinen streuungslosen Kreis, also eine gescherte Magnetisierungskurve, in der sich der Wert der wahren Remanenz bei einem positiven Wert der Feldstärke findet. Man muß also den Sprung der äußeren Feldstärke vom positiven zum negativen Maximalwert durch diesen positiven Wert der Feldstärke unterteilen und findet den Unterteilungspunkt mit Hilfe der Gumlich-Rogowski-Spulen. Die mit ihnen erhaltenen Feldstärkenausschläge müssen einander gleich werden, dann ergeben die Induktionsausschläge wie bei dem geschlossenen Kreis die wahre Remanenz.

4. Zur Messung der Koerzitivkraft mit Hilfe eines Galvanometers wird die Probe von einem Ende her in einer genügend langen Magnetisierungsspule festgehalten. Vom anderen

Digitized by Google

Ende her kann man eine Induktionsspule, die mit einem genügend empfindlichen ballistischen Galvanometer in Verbindung steht, von der Probe abziehen. Die äußere Feldstärke, welche man aus dem Strom und den Dimensionen der Magnetisierungsspule berechnen kann, wird so eingestellt, daß das ballistische Galvanometer beim Abziehen der Induktionsspule von der Probe keinen Ausschlag ergibt. Die remanente Magnetisierung wurde zum Verschwinden gebracht, die dies bewirkende äußere Feldstärke ist also die Koerzitivkraft.

5. Die Bestimmung der Güteziffer fertiger Hufeisenmagnete (Produkt aus wahrer Remanenz und Koerzitivkraft) erfolgt durch Messung der Koerzitivkraft mit einem Magnetometer oder nach 4 und der wahren Remanenz nach folgender Methode: Auf den Hufeisenmagnet wird eine passende, nicht zu weite Induktionsspule bis zum Indifferenzpunkt geschoben und der Magnet durch Weicheisen großen Querschnitts gut zu einem magnetischen Kreis geschlossen. Ein durchgesteckter Kupferleiter, der den Hohlraum möglichst ausfüllt, wird mit Gleichstromstößen von etwa 1000 Ampere beschickt, und dadurch der magnetische Kreis magnetisiert. Er hat dann bei gutem Eisenschluß den Wert der wahren Remanenz. Öffnet man den Eisenschluß plötzlich, so gibt ein an die Induktionsspule

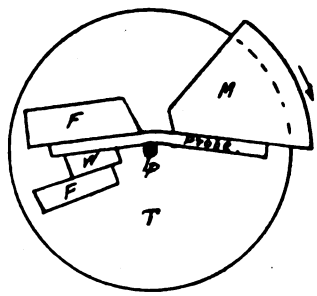


Abb. 19. Biegeversuch-einrichtung.

Zu Abb. 19.
T = feststehender Tisch,
F, F = feste Ansätze auf dem Tisch,
W = Keil,
M = drehb. Backe um P,
P = fester Punkt.

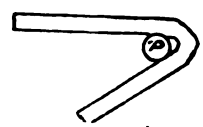


Abb. 20. Ausbuchten des Versuchsstabes durch schnelle Dehnung.

angeschlossenes ballistisches Galvanometer einen Ausschlag, welcher dem Unterschied zwischen der wahren und der scheinbaren Remanenz proportional ist, zieht man die Spule vom Magnet ab, so entspricht der Ausschlag der scheinbaren Remanenz. Die Summe beider Ausschläge ist also der wahren Remanenz proportional. (W. Steinhaus, Über einige spezielle magnetische Meßmethoden. „Zeitschrift für technische Physik" 7, 492, 1926, Nr. 10.) (685) Dr. R.

Das Messen von Flammentemperaturen. Zum Messen der Temperatur einer gleichmäßig zusammengesetzten Flamme wurden vom National Physical Laboratory, England, zwei Verfahren angewendet. Bei dem einen Verfahren wird ein feuerfestes Metall in Form eines Drahtes elektrisch im Vakuum erhitzt und das Verhältnis zwischen Temperatur und Heizstrom durch ein optisches Pyrometer bestimmt. Derselbe Draht wird dann in die Flamme getaucht und das Verhältnis zwischen Temperatur und Heizstrom wieder festgestellt. Wenn die Ergebnisse graphisch aufgetragen werden, so gibt der Schnittpunkt der beiden Linien die Temperatur der Flamme, denn für die durch diesen Punkt dargestellte Temperatur genügt die elektrische Stromzuführung, um den Ausstrahlungsverlust im Gleichgewicht zu halten, einerlei, ob der Draht sich im Vakuum oder in der Flamme befindet, so daß das die Flamme umgebende Gas weder Wärme vom Draht empfängt noch an ihn abgibt. Die Versuche sind mit verschiedenen Drahtstärken ausgeführt und die Ergebnisse waren die gleichen innerhalb der Grenzen von Versuchsfehlern für die Temperaturen der untersuchten Flammen.

Bei dem zweiten Verfahren wird ein Lichtstrahl von einer weißglühenden Wolframkugel durch die Flamme auf den Schlitz eines Spektroskop geworfen. Dann wird Natrium in die Flamme gestreut, und wenn die Temperatur der Flamme größer als diejenige der Wolframkugel war, so zeigten sich helle Natriumlinien an einem kontinuierlichen Spektrumhintergrund. Wird die Temperatur niedriger, so tritt eine Umkehrung der Natriumlinien ein. Durch sorgfältige Einstellung der Temperatur der Wolframkugel wurde ein Punkt erreicht, bei dem alle Spuren sowohl von hellen als auch von dunklen Linien verschwanden. Dieser Gleichgewichtszustand konnte innerhalb einiger Grade hergestellt werden. Die entsprechende Temperatur der Kugel wurde dann mittels eines optischen Pyrometers festgestellt.

Die zunächst studierte Frage war der Einfluß der Flammendicke, und man fand, daß man mit dem Verfahren Ergebnisse erzielen konnte, die unabhängig von der Dicke der Flamme sind. Weitere Untersuchungen richteten sich auf Beobachtung der Frage, ob die Temperatur, die man durch das umgekehrte Spektrallinienverfahren erhielt, unabhängig von der ausgewählten Spektrallinie war. Zu diesem Zweck wurden rote Lithium- und gelbe Natriumlinien verwendet. Um zufriedenstellende Umkehrungen mit den Lithiumlinien zu erhalten, wurde eine starke Flamme von einem wassergekühlten Brenner von 3 m Länge benutzt. Verschiedene Versuche wurden angestellt, bei denen Natrium- und Lithiumsalze in die Gaszuführung zum Brenner gestreut wurden, und es zeigten sich die roten und gelben Linien auch gleichzeitig, wenn man eine Lösung der beiden Salze in der Flamme zerstäubte. Man fand, daß die erhaltenen Temperaturen dieselben waren, einerlei, ob die roten oder gelben Linien zum Anzeigen verwendet wurden.

Eine dritte Reihe von Beobachtungen wurde an ungleichmäßig zusammengesetzten Flammen unternommen. Zwei Flammen von verschiedenen Temperaturen wurden einzeln gemessen und dann vereinigt wieder gemessen. Man fand, daß der für die „anscheinende" Temperatur der beiden sich deckenden Flammen gefundene Wert sehr von dem Mittel der beiden einzelnen Temperaturen abwich und von der Lage der Flammen zueinander abhängt. Es scheint daher, daß die Versuche nicht dazu verwendet werden können, die Durchschnittstemperatur von ungleichmäßig zusammengesetzten Flammen festzustellen. („The Iron and Coal Trades Review", 14. Septbr. 1928. S. 364.) (699)

H. Illies.

Erhöhung der Bedeutung des Biegeversuches. (Mit 4 Abb.) Das ursprüngliche Verfahren zur Herstellung eines Biegeversuches bestand einfach darin, das Versuchsstück zu biegen und den Winkel der Biegung zu messen, den der betreffende Stab ohne Bruch aufweist und der natürlich von der Dicke des Stabes abhängig war. Jedoch wurde keine genaue Bewertung des Versuchs ausgeführt. Später wurde ein bestimmter Radius, um den der Stab zu biegen war, vorgeschrieben. Das Biegen geschah entweder dadurch, daß ein Stempel mit einem bestimmten Radius den Stab zwischen parallele Flächen preßte oder indem der Stab um einen Bolzen von gegebenem Durchmesser gebogen wurde (Abb. 19). Aus diesen Versuchen lassen sich aber keine Vergleichsergebnisse herleiten, weil sich das Material nicht dicht an den Stempel bzw. Bolzen anlegt, weil die Fasern unter der größten Beanspruchung die Fließgrenze erreichen und sich sehr schnell dehnen oder zusammendrücken, ohne irgendeine weitere Zunahme der Beanspruchung, und der Stab biegt sich nach außen aus, wie aus Abb. 20 ersichtlich. Außerdem kommen noch weitere Beanspruchungen durch den Stempel oder den Bolzen hinzu, die wahrscheinlich die Er-

Digitized by Google

gebnisse ungünstig beeinflussen, obgleich die Wirkung derselben nicht von großer Bedeutung ist.

Die beim Biegen auftretenden Beanspruchungen sind graphisch in Abb. 21 aufgetragen. Ein Zusammenpressen findet an der inneren und eine Dehnung an der äußeren Außenhaut statt, und ein Bruch tritt ein, wenn die äußeren Fasern bis zu ihrer Grenze gestreckt sind. Die hierzu benötigte Kraft wird nicht gemessen, so daß die Biegeversuche nur ein Maß der Dehnbarkeit und nicht der Festigkeit des Materials sind. Da der endgültige Bruchpunkt durch die Dehnbarkeit oder Verlängerung der äußeren Fasern bestimmt wird, so ist dieser Faktor, nämlich die prozentuale Dehnung der äußeren Fasern, das folgerichtige Maß der Biegung. Biegt man den Stab in einem Schraubstock oder in einer passenden Presse, so sind alle äußeren Beanspruchungen mit Ausnahme der direkten Biegungsmomente konstant. In einem solchen Fall wählt sich der Stab seine eigene Biegung und bricht bei einer bestimmten äußeren Faserverlängerung. Wird diese Faserverlängerung gemessen, so erhält man ein Maß für die Biegeleistung des Stabes. Diese Leistung kann durch direktes Messen oder durch Messen der Krümmung und nachfolgender Berechnung festgestellt werden.

Der oben erwähnte Biegeversuch in einem Schraubstock oder in einer Presse gibt Kenntnis von der Grenze der Faserverlängerung des Materials. Diese Zahl ist absolut und unabhängig von der Dicke des Stabes, sofern der Stab wenigstens dreimal so breit als dick ist. Diese geringste Breite ist notwendig, um eine Kantenwirkung zu vermeiden. Bei Rundstäben lassen sich nur Vergleichsergebnisse und keine absoluten erhalten. Es bietet keine Schwierigkeit, den Augenblick des beginnenden Bruches festzustellen, da der Bruch quer zur äußeren Fläche beginnt und ein bemerkbarer Schlupf eintritt, der leicht sichtbar wird.

Bei den Versuchen sind einige Vorsichtsmaßregeln zu beachten. Beim Biegen muß Sorge getragen werden, daß keine Zerreißkräfte auftreten. Auch empfiehlt es sich, den Stab in einem Schraubstock oder in einer Presse zu biegen, obgleich die Verwendung der bisher üblichen Art und Weise auch zulässig ist, vorausgesetzt, daß die Faserverlängerung zur Bewertung der Leistung gemessen werden kann. Beim direkten Messen der Faserverlängerung wird eine bestimmte Länge auf dem Stab durch Körner bezeichnet, in der der endgültige Bruch stattfinden kann. Nach dem Biegen wird die Länge, bei der das Material Anzeichen eines beginnenden Bruches zeigt, gemessen und die Differenz zwischen der ursprünglichen Länge zur endgültigen bezeichnet die Größe der Faserverlängerung. Gegen dieses Verfahren mag eingewendet werden, daß dadurch nur die durchschnittliche Verlängerung für die gewählte Entfernung gemessen wird und nicht die gesamte Verlängerung zur Zeit des Bruches. Wegen der Natur der Biegemomente, die zunehmen, wenn der Mittelpunkt der Biegung oder der Bruchpunkt erreicht ist, tritt oft ein entschiedener Widerspruch zwischen örtlichen und Durchschnittswerten auf. Auch können die eingeschlagenen Körner die Ergebnisse beeinflussen, was aber durch Sorgfalt vermieden werden kann.

Zur schnellen Bewertung der Versuche dient ein besonderer Biegeextensiometer (Abb. 22), der aus zwei festen Punkten mit einem beweglichen Punkt zwischen denselben und einer Anzeigevorrichtung besteht. Der bewegliche Punkt betätigt eine Nadel oder Zeiger, dessen Stellung an dem Zifferblatt abgelesen werden kann. Indem man die festen Punkte an die äußere Oberfläche des gebogenen Stabes hält, kann an der äußeren Skala eine Zahl abgelesen werden, die multipliziert mit der Dicke des Stabes eine Zahl ergibt, die an der inneren Skala abgelesen wird. Die gegenüberliegende Zahl an der äußeren Skala bezeichnet dann die Faserverlängerung an der Stelle, an der das Instrument angehalten ist; z. B. steht der Zeiger auf 45 und ist die Biegeprobe $^7/_8$" dick, so ist das Produkt $= 39$, und die Zahl 39 an der inneren Skala liegt gegenüber 65 oder 66 an der äußeren. Somit beträgt die Verlängerung an der äußeren Faser 65 oder 66 %.

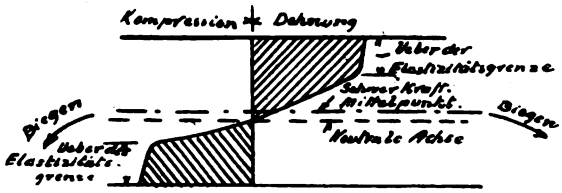


Abb. 21. Graphische Darstellung der Verteilung der Beanspruchung quer zum gebogenen Stab.

Das Instrument kann innerhalb praktischer Grenzen für jede Krümmung benutzt werden, aber nicht für Material, bei dem der Zeiger mehr als eine Umdrehung auf dem Zifferblatt macht, und man hat gefunden, daß dasselbe genaue und übereinstimmende

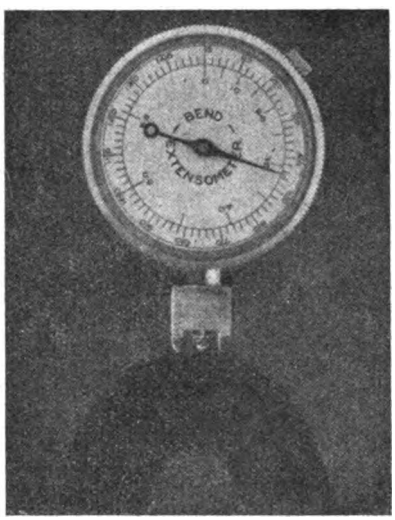


Abb. 22. Extensiometer zum direkten Ablesen der Dehnung der äußeren Fasern.

Ergebnisse liefert. Für einige Materialien sind folgende Zahlen gefunden worden:

Gußeisen	0,2
gewöhnliches Blech	23
3 % Nickelstahlblech	29
Kesselblech	100
harter Chrom-Vanadinstab	10
Chrom-Vanadinstab	31

(Increasing the Utility of the Bend Test. Von A. B. Kinzel. „The Iron Age", Bd. 122, Nr. 10, 6. September 1928, S. 575—577.) (703) H. Illies.

Wirtschaftliche Umschau.

Ein Bericht der Wiener Handelskammer über Brücken- und Kontrollwaagen. Der eben erschienene Bericht der Wiener Handelskammer meldet, daß mit Beginn der Bausaison wohl die Nachfrage nach Brückenwaagen stieg, doch konnte infolge der Kapitalnot nur der dringendste Bedarf zu sehr gedrückten Preisen gedeckt werden. Etwas besser war der Absatz der Zeigerschnellwaagen, die in der

Digitized by Google

Lebensmittelbranche Verwendung finden, sowie der automatischen und Kontrollwaagen. Die Zufuhr war nach wie vor gehemmt. Exportaufträge konnten nur zu Selbstkostenpreisen hereingebracht werden. Der Export nach Rumänien, wurde durch die von diesem Staate vorgenommene Zollerhöhung sehr ungünstig beeinträchtigt. Die tschecho-slowakische Waagenindustrie ist bemüht, eine weitere Erhöhung ihres ohnehin außerordentlich hohen Zolles durchzusetzen, so daß die Gefahr besteht, dieses Absatzgebiet ganz zu verlieren. Günstiger gestaltet sich der Export automatischer Waagen nach Ungarn, wo der Markt für diese aufnahmefähiger geworden ist. (743)

Rumänien. Wassermesser. Lieferung von 390 Wassermessern für die Primaria Municipiului Brasov (Bürgermeisterei Brasov) ist ausgeschrieben worden. Kaution 4 % des Angebotwertes. Lastenheft und Auskünfte sind nur durch die ausschreibende Stelle erhältlich. Termin: 12. 2. 29.

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

13 c, Gr. 12, Nr. 462 419 v. 3. 2. 27. Gebrüder Sulzer, A.-G., in Winterthur (Schweiz). **Flüssigkeitsstandanzeiger.** Die Erfindung betrifft einen Wasserstandanzeiger für Höchstdruckdampfkessel, bei dem ein an den Dampf- und Wasserraum des Kessels angeschlossenes und von einem Flüssigkeitsbehälter umgebenes Metallrohr die Behälterflüssigkeit mit den vom Kesseldampf berührten Wandungsteilen zur Verdampfung bringt. Nach der Erfindung ist der Flüssigkeitsbehälter zur Ablesung des aus der Grenze der Dampfblasenbildung am Metallrohr erkennbaren Kesselwasserstandes durchsichtig ausgebildet. Der durchsichtige Behälter läßt sich zwecks Niederschlagens des gebildeten Dampfes mit einer getrennt von ihm angeordneten, flüssigkeitsgekühlten Niederschlagsvorrichtung verbinden. (705,1)

42 b, Gr. 22, Nr. 463 336 v. 7. 3. 23. Siemens & Halske, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. Verfahren zur Formänderung eines Körpers um einen mikroskopisch kleinen Betrag bestimmter Größe für **Meßzwecke** (Abb 23). Zwei Körper mit verschiedenen elastischen Eigenschaften werden durch

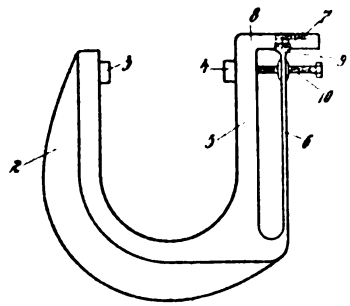


Abb. 23. Formänderung eines Körpers für Meßzwecke.

eine auf beide Körper gleich stark einwirkende, einstellbare mechanische Kraft (Gewicht, Feder od. dgl.) belastet und aus der Größe der Deformation des leichter deformierbaren Körpers wird der durch die Deformation des schwerer deformierbaren Körpers entstehende Längenunterschied ermittelt. Eine U-förmige Meßlehre hierfür besteht aus einem an einem Arm (5) der Lehre befestigen, leicht deformierbaren Arm (6), einer Spannvorrichtung, um die Enden der beiden Arme gegeneinander zu bewegen, und einem Maßstab, an dem die gegenseitige Lage der Arme abgelesen werden kann. (705,2)

42 c, Gr. 42, Nr. 462 382 v. 2. 12. 25. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Vorrichtung zum **Auswuchten** umlaufender Maschinenteile. Die zur Erzeugung von elektromagnetischen Gegenkräften an jedem Lager vorgesehenen Elektromagnete werden von einem Wechselstromgenerator gespeist, dessen Stator drehbar angeordnet ist. Die Drehbarkeit des Stators ermöglicht eine sehr feine Einstellung des an einer Teilung ablesbaren Verdrehungswinkels in besonders einfacher Weise. (705,3)

42 c, Gr. 42, Nr. 464 295 v. 19. 12. 25. H. Maihak, A.-G., in Hamburg. **Schwingungsmesser** (Abb. 24). Eine Masse 1 mit dem Schwerpunkt 2 ist über einen horizontalen Hebelarm 3 in den Achsen 4 und 5 kardanisch aufgehängt. Die Masse wird durch die Feder 6 im Gleichgewicht gehalten. Angenommen, daß eine solche Vorrichtung eine ganz geringe Eigenschwingungszahl besitzt, so würden

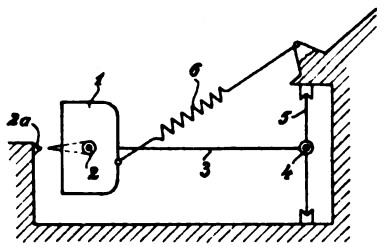


Abb. 24. Schwingungsmesser.

Schwingungen höherer Frequenz, welche in den Aufhängepunkten des Meßsystems angreifen, eine Veränderung der Lage des Massenschwerpunktes 2 gegenüber einem Fixpunkte 2a des Gehäuses hervorrufen. Die Schwingungen werden durch die relative Bewegung der Masse zu einem fixierten Punkte des Gehäuses erkannt. Hierbei ist zufolge der kardanischen Aufhängung jede Schwingungsebene zu erfassen. Der Vorteil ist die Anwendung einer Masse für alle Untersuchungsrichtungen, d. h. geringes Gewicht. (705,4)

42 e, Gr. 23, Nr. 462 619 v. 9. 9. 25. Siemens & Halske, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. Meßeinrichtung für Dampf-, Gas- oder **Flüssigkeitsmengen** mit Widerstandsschaltung. Erfindungsgemäß wird in den Stromkreis eines in Abhängigkeit von der gemessenen Menge erzeugten Wechselstromes eine Drosselspule eingeschaltet, deren Selbstinduktion durch ein oder mehrere Meßgeräte für je eine Korrekturgröße (Druck, Temperatur) beeinflußt wird. (705,5)

42 e, Gr. 26, Nr. 462 620 v. 1. 6. 27. Hermann Pipersberg jr. in Lüttringhausen (Rhld.). Befestigung der Innenteile im Gasmessergehäuse von **Membrangasmessern.** Sämtliche Innenteile sind auf zwei etwa rechtwinklig aufeinander befestigten Platten, nämlich Mittelwand und Ventilplatte, montiert. Im Gasmessergehäuse sind zwei etwa rechtwinklig zueinander stehende Rahmen eingelötet, die zur Befestigung der Mittelwand und Ventilplatte dienen. Die Befestigung der Mittelwand und Ventilplatte wird durch Klemmvorrichtungen und Schraubverbindungen erzielt, wobei die Klemmvorrichtung durch Schlitzöffnungen von außen zu betätigen ist. (705,7)

42 f, Gr. 21, Nr. 462 621 v. 1. 6. 26. Peter Steimel in Hennef a. d. Sieg. Vorrichtung zum Ausschalten und Wiedereinschalten der Zuführungseinrichtung an selbsttätigen **Waagen** für stückiges Gut. Ein in waagerechter Ebene schwingbar gelagerter, mit der Kupplung für den Antrieb der Zuführungsvorrichtung (z. B. einer Schüttelrinne) in

Digitized by Google

Verbindung stehender Hebel arbeitet mit einem an der Verschlußklappe angebrachten Teil so zusammen, daß die Kupplung in an sich bekannter Weise beim Schließen der Klappe ausgerückt und beim Öffnen der Klappe eingerückt wird. (705,8)

42 f, Gr. 22, Nr. 462 622 v. 24. 10. 25. Dr.-Ing. Albert Sulfrian in Aachen. Präzisionsbalkenwaage mit einer beim Überschreiten der Mittellage eingeschalteten Hilfswaage in Form einer **Schnellwaage.** Zwecks fortlaufenden Abwiegens nahezu gleich schwerer Lasten sind zwei solche Hilfswaagen (z. B. Pendel- oder Federwaagen), deren Meßbereich je etwa gleich dem größten vorkommenden Gewichtsunterschied ist, derart angeordnet, daß die eine Waage beim Ausschlag nach der einen Richtung und die andere beim Ausschlag nach der anderen Richtung eingeschaltet wird. Die Zeiger der beiden Hilfswaagen spielen über demselben Zifferblatt. Auf dem Zifferblatt, über dem die Zeiger der Hilfswaagen spielen, sind mehrere je einer besonderen Belastung der Hauptwaage entsprechende Skalen angeordnet. (705,9)

42 f, Gr. 31, Nr. 462 260 v. 4. 4. 23. Heinrich Stoltefuß in Essen-Borbeck. Einrichtung zum Bestimmen des Gewichts und der Menge der Ladungen von **Förderwagen** (Abb. 25). Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Überwachung der Förderung eines Bergwerkes bezüglich der Qualität und Menge des Fördergutes. Zu diesem Zweck ist an einem Kreiselwipper eine an sich bekannte Sperrvorrichtung derart vorgesehen, daß die Ausfahrt des jeweils aufgebrachten Wagens nur stufenweise entsprechend der Reihe nach einzeln vorzunehmenden Messungen freigegeben wird. So ermöglichen die einzelnen Sperrungen nacheinander durch ihre Freigabe die Einfahrt des Förderwagens unter Verhinderung des

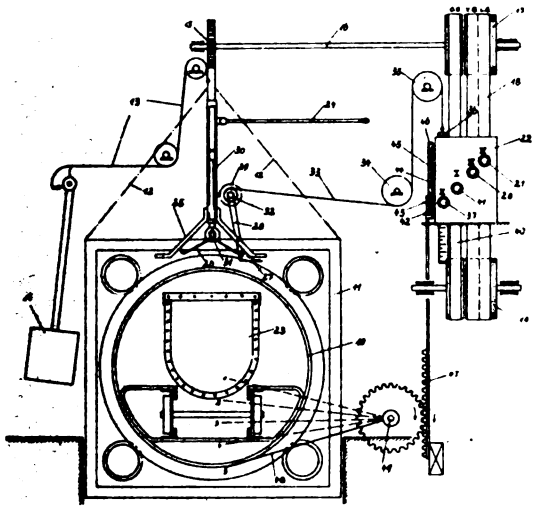


Abb. 25. Förderwagen.

Überfahrens der Einrichtung ohne Wiegen, die Feststellung der Ortsnummer, des Füllungsgrades, des Gesamtgewichtes, das Stürzen, die Feststellung des Leergewichtes und die Freigabe desselben. (705,6)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Großbritannien.

288 930, erteilt 19. 4. 28. Electroflo Meters Comp. Ltd., London (England). Auf die Messung des Differenzdruckes vor und hinter einer Drosselstelle beruhender **Strömungsmesser** (Abb 26). Zur Erweiterung des Meßbereichs sind mehrere Drosselscheiben mit verschieden großen Öffnungen vorgesehen, die sich in einer Schieberplatte 18 befinden und einzeln in den Weg des strömenden Mittels axial zu den Leitungsrohren 10 und 11 bringen lassen. Die Bewegung des Drosselschiebers erfolgt mittels des Handrades 31 und der zum Teil mit Gewinde 28 versehenen Stange 25. 30 ist eine mit dem Handrad 31 verbundene Gewindemutter, die von einem auf dem Schieberkasten 21 gelagerten U-förmigen Bügel, der aus der Abbildung nicht ersichtlich ist, getragen

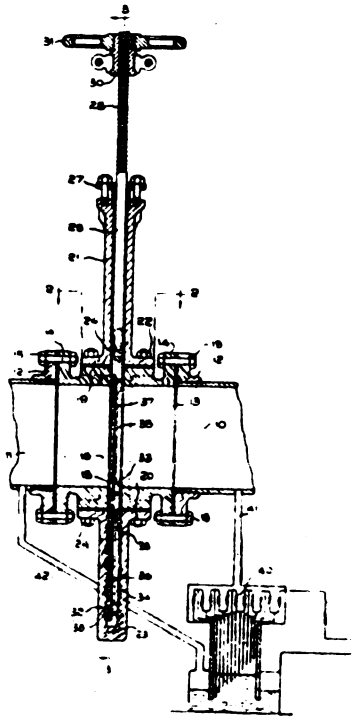


Abb. 26. Strömungsmesser.

wird. Mit 40 ist der Differenzdruckmesser mit elektrischer Anzeige bezeichnet; 41 und 42 sind die Zuleitungen zu diesem. (706,8)

Frankreich.

635 769, veröffentlicht 24. 3. 28. Société Hardoll (Etablissements Hariveau & Dolimier & René Porte & Cie.), Frankreich. **Flüssigkeitsmesser** mit zwei Meßgefäßen und automatischer Umsteuerung des Verteilerventils (Abb. 27). Angenommen, das Gefäß a^1 entleere sich entsprechend der Darstellung in der Abbildung, so befindet sich der Schwimmer f^2 und das Gestänge h, h^1 in der mit ausgezogenen Linien veranschaulichten Stellung. Während der Entleerung des Meßgefäßes a^1 wird das Gefäß a^2 von der Druckleitung e her gefüllt. Sobald die Entleerung des linken Gefäßes beendet ist, senkt sich der Schwimmer f^2 und hebt das erwähnte Gestänge mit den Schwimmern g^1, g^2 in die strichpunktierte Lage. Die im rechten Gefäß ansteigende Flüssigkeit hebt den Schwimmer g^2 weiter an, bis er die Öffnung a^{20} verschließt. Der Förderdruck der abzumessenden Flüssigkeit belastet nun die rechte Stirnfläche b des Verteilerventils und drückt dieses nach links, so daß jetzt a^2 in der geschilderten Weise

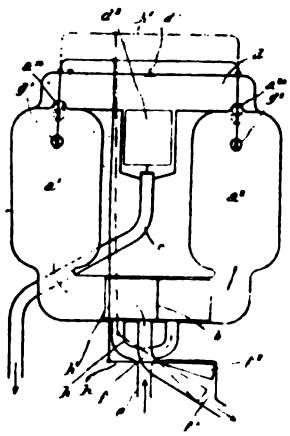


Abb 27. Flüssigkeitsmesser.

Digitized by Google

sich entleert und a^1 gefüllt wird. d ist die Luftausgleichskammer für die beiden Meßgefäße und d^1 ein Ausgleichsventil. (706,4)

Österreich.

109 957, ausgegeben 25. 6. 28. Moses Spindel, Innsbruck. Verfahren und Vorrichtung zum **Bestimmen des Abnutzungs- und Bearbeitungswiderstandes von Versuchskörpern.** Die Erfindung wird darin gesehen, daß der eine der beiden als Umdrehungskörper ausgebildeten Prüfkörper in den anderen eine ringsherum laufende Rille einarbeitet. Die Drehachsen der beiden Prüfkörper können sich kreuzen, wobei nur einer der beiden Prüfkörper angetrieben und der andere mitgenommen wird. Durch das Kreuzen der Drehachsen findet aber nicht ein einfaches Abrollen der beiden Körper aneinander statt, sondern es tritt auch gleitende Reibung hinzu und es wird der zu prüfende Körper über seinen ganzen Umfang in der Breite der Berührungszone in Form einer Rille abgenutzt. (737,1)

c) Patentanmeldungen [1]).

21 e, 17. A. 48 581. Allgemeine Electrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Doppeltarifzähler.** 20. 8. 26. (6. 12. 28.)

21 e, 11. S. 76 746. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Oszillograph.** 25. 10. 26. (20. 12. 28.)

21 e, 15. M. 93 608. Dr. Paul Meyer A.-G., Berlin N 39, Lynarstr. 5—6. Triebsystem für **Elektrizitätszähler** od. dgl. 10. 3. 26. (20. 12. 28.)

21 e, 23. D. 50 831. Darwins Limited, Templeborough, Sheffield, Engl.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. **Elektrizitätszähler.** 2. 7. 26. Großbritannien 3. 6. 26. (20. 12. 28.)

21 e, 25. G. 64 872. P. Gossen & Co., Kommanditgesellschaft, Erlangen, Bismarckstr. 21. **Elektrisches Meßinstrument** mit zwei oder mehreren, durch Fäden oder Bänder verbundenen Systemen. 20. 7. 25. (20. 12. 28.)

21 e, 15. M. 93 552. Dr. Paul Meyer A.-G., Berlin N 39, Lynarstr. 5—6. Triebsystem für **Elektrizitätszähler** u, dgl. 4. 3. 26. (27. 12. 28.)

21 e, 25. I. 28 962. Instrumenti di misura C. G. S. Soc. An., Monza (Italien), u. Bruno Usigli, Mailand (Italien); Vertr.: Dipl.-Ing. Willy Ziegler, Berlin-Charlottenburg. **Elektrisches** bis Null messendes Instrument. 2. 9. 26. Italien 24. 9. 25. (27. 12. 28.)

42 b, 24. P. 51 504. Frederick Jackson Pratt, Ferndale, Michigan (V. St. A.); Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. **Lehre** für Schleifmaschinen. 19. 10. 25. (6. 12. 28.)

42 b, 18. M. 90 889. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen. **Schiebelehre** zum Messen der Nutentiefe an Wellen und Achsen. 8. 8. 25. (13. 12. 28.)

42 b, 19. T. 30 746. Max Türpe, Berlin NW 40, Alt-Moabit 14. **Mikrometer** mit Kontrolle des Meßdrucks nach der Interferenzmethode. 28. 8. 25. (27. 12. 28.)

42 d, 2. Sch. 81 447. Schoeller & Co., Elektrotechnische Fabrik, G. m. b. H., Frankfurt a. M., Mörfelder Landstr. 117. **Zeigermeßvorrichtung** mit einer am Ende eines Hebels angreifenden, als Gegenfeder dienenden Schraubenfeder. 21. 1. 27. (13. 12. 28.)

42 e, 26. L. 70 460. Lutz & Gimple, Gasmesser- und Apparate-Fabrik, Stuttgart, Tübinger Str. 67. Anschußstutzen für **Gasmesser.** 15. 12. 27. (6. 12. 28.)

42 e, 17. A. 50 809. Oscar Alfvson Alvring, Midsommerkransen b. Stockholm (Schweden); Vertr.: Dipl.-Ing. H. Caminer, Pat.-Anw., Berlin W 30. **Flüssigkeitsmesser** mit zwei sich abwechselnd füllenden und entleerenden schwingenden Meßgefäßen. 2. 5. 27. Schweden 12. 11. 26. (13. 12. 28.)

42 e, 24. D. 54 395. Dipl.-Ing. Johannes Deutrich, Berlin-Westend, Badenallee 27. **Gasmesser** mit beweglichen Wänden und Steuerglocken mit Flüssigkeitsverschluß., 23. 11. 27. (27. 12. 28.)

42 e, 25. E. 36 748. Robert Eibig, Berlin-Baumschulenweg, Scheiblerstr. 2. Doppelsitzventil für einmembranige trockne **Gasmesser** mit zwei Meßräumen. 7. 1. 28. (27. 12. 28.)

42 f, 34. B. 120 309. Cornelis Franziskus Maria van Berkel, Rotterdam; Vertr.: M. Wagner und Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Luftdämpfer für **Waagen.** 11. 6. 25. (6. 12. 28.

42 f, 8. T. 34 334. Toledo Scale Company, Toledo, Ohio (V. St. A.); Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler u. E. Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Universalgelenk für winklig zusammenstoßende, in verschiedenen Ebenen schwingende Hebel bei **Brückenwaagen.** 29. 3. 21. V. St. A. 25. 2. 20. (20. 12. 28.)

42 f, 34. Sch. 85 154. Gustav Schmid, Stuttgart-Cannstatt, Lindenstr. 21. Anzeigevorrichtung für selbstanzeigende **Waagen.** 19. 1. 28. (20. 12. 28.)

42 i, 17. S. 76 030. Hermann Sandvoß, Frankfurt a. Main, Passavantstr. 13. **Wärmemengenmesser,** insbesondere für Schwerkraft-Warmwasserheizungen; Zus. z. Anm. S. 73 852. 3. 9. 26. (13. 12. 28.)

42 i, 17. S. 74 964. Hermann Sandvoß, Frankfurt a. Main, Passavantstraße 13. **Wärmemengenmesser,** insbesondere für Schwerkraft-Warmwasserheizungen; Zus. z. Anm. S. 73 852. 18. 6. 26. (27. 12. 28.)

42 h, 34. D. 53 189. Fritz Döhler, Pößneck. **Fadenzähler.** 2. 6. 27. (20. 12. 28.)

74 b, 1. B. 128 443. Georg Bloch, Dresden-A., Blasewitzer Str. 29. Vorrichtung zum Fernanzeigen des **Standes** einer **Flüssigkeit.** 22. 11. 26. (20. 12. 28.)

83 a, 35. R. 72 459. Jean Léon Reutter, Paris; Vertr.: Dr. A. Marck, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Durch Luftdruck vermittels einer Luftkammer sich selbsttätig aufziehende **Uhr** mit Luftausgleichventil. 3. 10. 27. Frankreich 15. 11. 26. (13. 12. 28.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 054 037. Aronwerke Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Wilmersdorfer Str. 39. Zählwerk mit drei Zahlenreihen für dreifachen Tarif, insbesondere für **Elektrizitätszähler.** 5. 11. 25. A. 41 902.

21 e. 1 056 874. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. **Meßgerät** mit Nullpunktverstellung. 3. 6. 27. S. 65 394.

42 b. 1 054 438. Alig & Baumgärtel, Aschaffenburg. Einstellvorrichtung an **Grenzgewinderachenlehren.** 9. 11. 28. A. 49 164.

42 b. 1 055 808. Alig & Baumgärtel, Aschaffenburg. **Parallelendmaß.** 25. 8. 28. A. 48 660.

42 b. 1 055 894. Deutsche Präzisionswerkzeug-Akt.-Ges., Amberg (Oberpfalz). **Gewinderachenlehre.** 9. 11. 28. D. 53 401.

42 b. 1 056 200. Hommelwerke G. m. b. H., Mannheim-Käfertal. **Lehre** mit Meßrollen. 26. 11. 28. H. 124 197.

42 b. 1 056 395. Emil Neuwirth, Stuttgart, Bopserwaldstr. 91. **Schneidstahlwinkelmeßschablone.** 9. 11. 28. N. 27 820.

42 b. 1 056 425. Firma Gustav Ullrich, Annweiler (Rheinpfalz). **Bandmaß.** 28. 11. 28. U. 9192.

42 b. 1 056 426. Firma Gustav Ullrich, Annweiler (Rheinpfalz). **Bandmaßkapsel.** 28. 11. 28. U. 9193.

42 b. 1 056 625. Carl Wunderlich, Berlin N 4, Neue Hochstr. 55. **Bandmaß** zum Messen des Durch-

[1]) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

[1]) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Digitized by Google

messers oder Umfanges runder Gegenstände. 27. 11. 28. W. 82 973.

42 b. 1 056 922. Hans Götz, Stein b. Nürnberg. **Leichtmetallmaßstab** mit haltbaren Punkturen zum Feststellen der Glieder. 29. 11. 28. G. 68 708.

42 b. 1 056 952. Magnus Tippner, Mittelsteine (Grafschaft Glatz). **Metallhandmaß** zum Messen der Breite von Brettern u. dgl. 2. 6. 28. T. 31 385.

42 c. 1 056 140. Martini & Hünecke, Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin SW 48, Wilhelmstr. 122. **Inhaltsanzeiger** für Benzinlagerungen mit Sicherung und Förderung des Benzins durch Druckwasser. 10. 5. 28. M. 98 941.

42 c. 1 051 377. Johann Konieczny, Berlin W 35, Derfflingerstr. 18. Elektrische **Tankuhr.** 25. 9. 28. K. 120 720.

42 e. 1 055 274. Wassermesserfabrik Carl Andrae, G. m. b. H., Stuttgart, Gutenbergstr. 65. Zählwerk mit Sprungziffern für **Wassermesser.** 15. 11. 28. W. 82 783.

42 e. 1 055 275. Wassermesserfabrik Carl Andrae, G. m. b. H., Stuttgart, Gutenbergstr. 65. Zählwerk für **Wassermesser.** 15. 11. 28. W. 82 784.

42 e. 1 055 448. Hydrometer Breslauer Wassermesser-Fabrik A.-G., Breslau, Siebenhufener Str. 57 bis 63. Meßvorrichtung an **Wassermessern.** 18. 4. 28. H. 121 041.

42 e. 1 055 717. Steinle & Hartung, G. m. b. H., Quedlinburg, Klopstockweg 10. Vorrichtung zur Berichtigung der Anzeige eines **Strömungsmessers** durch eine Manometerfeder. 22. 11. 28. St. 36 717.

42 e. 1 055 723. Elster & Co. A.-G., Mainz, Rheinallee 31. **Gasmesser.** 26. 1. 28. G. 66 314.

42 e. 1 055 842. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Dessau i. A., Unruhstr. 1. Einspannvorrichtung für Membranen für **Gasmesser** und sonstige Apparate. 20. 11. 28. A. 49 250.

42 e. 1 056 180. S. I. A. M. Limited, London; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Spisbach, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. **Meßbehälter** für Flüssigkeiten. 20. 11. 28. S. 71 598.

42 f. 1 054 127. Otto Stockmann, Ditfurt bei Quedlinburg. Mit einer Alarmvorrichtung verbundene **Waage** für dicke Flüssigkeiten. 2. 11. 28. St. 36 654.

42 f. 1 054 311. Firma Joseph Rupprecht, Nürnberg, Adamstr. 67. Schale für **Küchenwaagen.** 9. 11. 28. R. 75 168.

42 f. 1 055 218. Johann Dockl, Graz (Österreich); Vertr.: B. Bomborn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Gewichtsapparat für **Neigungswaagen.** 19. 11. 28. D. 53 430. Österreich 1. 12. 27.

42 f. 1 055 282. „Ade" Fabrik automatischer Schnellwaagen, G. m. b. H., Berlin-Reinickendorf, Sommerstr. 15—28. **Schneideaushebevorrichtung** für automatische Schnellwaagen. 17. 11. 28. A. 49 198.

42 f. 1 055 621. Firma Albert Aeffcke, Stettin, Oberwick 38/39. Meßgerät zum Messen der Hoch- und Tieflage der Wägeschienen bei **Gleiswaagen.** 17. 11. 28. A. 49 199.

42 f. 1 055 639. Peter Steimel, Hennef a. d. Sieg. Sammelbehälter in der Staubabführungsleitung an automatischen **Waagen.** 19. 11. 28. St. 36 701.

42 f. 1 056 181. Hennefer Maschinenfabrik C. Reuther & Reisert, m. b. H., Hennef a. d. Sieg. Zuführungs- und Auflockervorrichtung bei selbsttätigen **Waagen.** 22. 11. 28. H. 124 186.

42 f. 1 056 501. Dinse-Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin-Reinickendorf-Ost, Kopenhagener Str. 72—81. Schalt-Zeiger-**Waage.** 17. 2. 26. D. 46 849.

42 f. 1 056 892. G. Hartner, Ebingen. Vorrichtung zur zwangsweisen Auflegung und Abhebung eines oder mehrerer Gewichte bei Schaltgewichts-**Neigungswaagen** sowie zwangsweise geführte Anzeigevorrichtung hierfür. 30. 10. 28. H. 123 849.

42 h. 1 055 450. Karl Ahmels, Kassel, Ysenburg Straße 23. Vorrichtung zum Messen und Ablesen der Entfernung nebeneinanderliegender Linien, **Gewebefäden** u. dgl. 5. 11. 28. A. 49 136.

42 k. 1 054 193. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau Akt.-Ges., Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 323 c. **Dauerprüfmaschine** für wechselnde Belastung. 13. 7. 26. L. 60 094.

42 l. 1 054 601. Dr. Heinrich Mallison, Berlin-Steglitz, Südendstr. 15. Vorrichtung zur Bestimmung der **Viskosität** von Straßenteeren. 10. 11. 28. M. 101 245.

42 o. 1 055 587. Hugo Loborenz, Pforzheim, Goethestr. 35. **Beschleunigungsmesser** für Fahrzeuge, insbesondere für Kraftfahrzeuge, Eisen- und Straßenbahnen. 13. 4. 28. L. 65 565.

42 o. 1 056 504. Ramesohl & Schmidt, Akt.-Ges., Oelde i. W. Anordnung eines **Zeigergeschwindigkeitsmessers** an Separatoren. 16. 9. 27. R. 71 327.

42 p. 1 056 436. Vereinigte Glashütter Rechenmaschinen-Fabriken Tachometer- u. Feinmechanische Werke, A. Burkhardt & Cie. — Saxonia Schumann & Cie. —, R. Mühle & Sohn, Glashütte i. S. **Zählwerk** zum Anzeigen und Drucken des Zählbetrags. 27. 12. 27. V. 23 600.

42 p. 1 157 109. Kienzle Uhrenfabriken A.-G., Schwenningen a. N. **Anzeigevorrichtung** für Tankzapfstellen. 27. 7. 27. K. 114 460. (762)

Bücherschau.

Die Krankheiten des Bleiakkumulators, ihre Entstehung, Feststellung, Beseitigung, Verhütung. Für die Praxis. Von Ingenieur F. E. Kretzschmar. Dritte verbesserte Auflage. 188 S., 98 Abb., 8°. 1928. München, R. Oldenbourg. Brosch. 9 RM., in Leinen geb. 10,50 RM.

Der Akkumulator wird in der Regel in allen industriellen Anlagen als etwas Nebensächliches behandelt, da er auch bei ganz falscher Behandlung und nachlässiger Wartung noch sehr lange Zeit, wenn auch vielfach mit stark verminderter Kapazität, zur Energielieferung herangezogen werden kann. Eine zweckmäßige akkumulatoren-technische Ausbildung fehlt den Betriebsleitern, da sowohl an technischen Hoch- und Mittelschulen als auch in einschlägigen Lehrbüchern vielfach gerade das, was für den Betrieb von Sammlern elektrischer Energie wichtig ist, entweder überhaupt nicht oder doch nur in unzureichendem Maße geboten wird.

In diese Lücke tritt das in der dritten Auflage vorliegende Buch, das in umfassender Weise den Bedürfnissen der Praxis Rechnung trägt. Es fördert das Verständnis für die Vorgänge im Akkumulator, steigert hierdurch das Interesse an ihm und schärft das Verantwortlichkeitsgefühl der mit seiner Pflege betrauten Personen. (748,7)

Tage der Technik. 8. Jahrgang. 1929. Illustrierter technisch-historischer Tages-Abreiß-Kalender von Dr.-Ing. e. h. F. M. Feldhaus und Gilbert Feldhaus. Preis 5 RM. 365 Blätter mit 365 Abbildungen. Verlag Otto Salle, Berlin W 57.

Jedes Blatt bringt eine Menge auf den betreffenden Tag entfallende Gedenkdaten aus dem Reich der Technik. Zwischen den einzelnen Tagen und den abgebildeten Maschinen, den geschilderten Ereignissen, den historischen Erinnerungen und Bildnissen bestehen wohldurchdachte Zusammenhänge in sachlichem und zeitlichem Zusammenklang. Jahrgang 1929 bringt ganz neues Material.

Von allem, was die heutige Zeit der Menschheit an technischen Errungenschaften in den Schoß geworfen hat, reichen die ursprünglichen Anfänge bis tief ins Altertum zurück. Mit Staunen sieht man,

Digitized by Google

wie groß die Zahl der Erforscher, der Erfinder und der Pioniere gewesen ist, die die Grundlagen unserer Tage in zäher Arbeit und unerbittlicher Energie geschaffen haben. Der Kalender räumt gründlich mit der Meinung auf, Technik sei langweilig. (748,8)

Messung mechanischer Schwingungen. Von Dr.-Ing. Hermann Steuding unter Mitwirkung von Ingenieur Hugo Steuding. Herausgegeben im Auftrage des Schwingungsausschusses des Vereins deutscher Ingieneure von Prof. Dr. Wilhelm Hort. Din A 5, X/492 Seiten mit 450 Abbildungen 28,— RM., für VDI-Mitglieder 25,20 RM. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7, 1928.

Der wachsenden Bedeutung der Schwingungstechnik Rechnung tragend, ist seinerseits vom wissenschaftlichen Beirat des V. D. I. ein Preisausschreiben für eine kritische Untersuchung der bekanntgewordenen Meßverfahren und Geräte erlassen worden. Das obige Buch ist die mit dem ersten Preis ausgezeichnete Arbeit. Mit Unterstützung einschlägiger in- und ausländischer Firmen ist es dem Verfasser gelungen, wohl sämtliche in der Literatur bekanntgewordenen und in der Praxis gebauten und erprobten Verfahren und Apparate kritisch zu sichten.

Nach einer Gliederung der Verfahren und Meßgeräte nach den beiden Gesichtspunkten, ihrem physikalischen Aufbau und den Anwendungsgebieten, sind zunächst die Verfahren und Apparate der Seismometrie und die daraus entwickelten technischen Erschütterungsmesser behandelt worden. Sodann folgt eine allgemeine Theorie der Schwingungsmeßapparate mit Herleitung von Gesichtspunkten für ihre Beurteilung und zweckmäßigste Konstruktion. In den darauf folgenden Kapiteln sind die einzelnen Meßgeräte und Verfahren nach den Anwendungsgebieten geordnet kritisch besprochen worden. Es sind dies die Gebiete: der physikalischen und technischen Akustik, der Physiologie und Biologie, das Gebiet der wechselnden Beanspruchungen oder Spannungsschwingungen an Bauwerken und Maschinen, des allgemeinen Maschinenbaues und der Indikatorentechnik. Den Schluß bildet ein umfassendes, planmäßig zusammengestelltes Literaturverzeichnis.

Im ganzen gibt die Arbeit in sachlicher Form eine möglichst vollständige und vergleichende Darstellung des Standes der mechanischen Schwingungstechnik im In- und Auslande von einem einheitlichen kritisch-theoretischen Standpunkte aus. Sämtliche Ausführungen sind durch Quellennachweise oder Angaben der ausführenden Firmen (1400 Quellennachweise und 450 Abbildungen) belegt. (761,1)

„Technik voran!" Jahrbuch mit Kalender für die Jugend 1929, Herausgeber Deutscher Ausschuß für Technisches Schulwesen und Reichsbund Deutscher Technik, Format DIN A 6 = 105 × 148 mm, 224 Seiten. In Ganzleinen 0,95 RM., ab 16 Stück 0,80 RM. Verlag Deutscher Ausschuß für Technisches Schulwesen, Berlin W 35, Potsdamer Straße 119 b.

Das neue Jahrbuch für die Jugend 1929, unter gleichem, anfeuernden Titel wie bisher, will — diesmal in erweitertem Umfang, mit vielseitigstem Inhalt und in neuem Gewande — weiteste Kreise der Technik erfassen und ihnen in den Mußestunden wertvolle Anregungen geben. (761,2)

DIN-Taschenbuch 11 „Lehren". Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. Umfang 165 Seiten im DIN-Format A 5. Beuth-Verlag, Berlin S 14. Preis brosch. 3,50 RM.

Das DIN-Taschenbuch 11 „Lehren" ist im Juni 1928 neu erschienen. Neu aufgenommen gegenüber der Ausgabe des DIN-Taschenbuches 6 „Werkzeuge und Lehren" vom Juli 1926 sind die Normblätter über Abmaße, Herstellungsgenauigkeit, Abnutzung, Kennzeichnung und Beschriftung für Bohrungs- und Wellenlehren, fernerhin die Normblätter über Baumaße, Grenzmaße, Herstellungengenauigkeit und Abnutzung, Kennzeichnung und Beschriftung der Gewindelehren und Baumaße, Herstellungsgenauigkeit sowie Kennzeichnung und Beschriftung der Normalgewindelehren. Das Buch enthält auf 165 Seiten insgesamt 108 Normblätter.

Wie bei allen anderen DIN-Taschenbüchern, sind auch hier Daumenregister an der rechten Seite des Buches angebracht. Das Auffinden bestimmter Normblattgruppen wird dadurch wesentlich erleichtert. (761,3)

Die Verwendbarkeit der Röntgenverfahren in der Technik. Von Reichsbahnrat Dipl.-Ing. C. Kantner und Dipl.-Ing. A. Herr. DIN A 5, VI/78 Seiten mit 107 Abbildungen. Preis brosch. 4,50 RM., für VDI-Mitglieder 4 RM. 1928. (VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin NW 7.)

Die Werkstoffschau Berlin hat dem Praktiker — wenn auch vorerst nur in ganz großen Zügen — gezeigt, daß die Materialprüfung mittells Röntgenstrahlen auch auf technischen Gebieten zu einem wertvollen Hilfsmittel gediehen ist.

Neben den bisher erschienenen Lehrbüchern, die in der Hauptsache die theoretischen Grundlagen der Röntgentechnik behandeln, fehlt es auch an Veröffentlichungen von Ergebnissen aus der Praxis keineswegs. Sie sind aber in der Zeitschriftenliteratur verstreut, so daß ein Überblick nicht ohne Schwierigkeit gerade für den Praktiker zu gewinnen ist.

Die Verfasser haben es daher unternommen, einen solchen Überblick durch Zusammenstellung einer Reihe von Ergebnissen zu schaffen, die den in der Röntgenographie nicht grundlegend vorgebildeten Techniker interessieren.

Mit den eigenen röntgenographischen Untersuchungsergebnissen aus Arbeiten der Verfasser, verflochten mit einem Ausblick auf die Anwendungsmöglichkeiten für die verschiedensten Gebiete der Industrie, wurden die wichtigeren Verfahren zusammen mit praktischen Beispielen gemeinfaßlich erläutert. Hierbei wurde von jeder rein theoretischen Betrachtung abgesehen, um gerade den auch nicht vorgebildeten Leser auf diesem neuen Gebiete nicht nur einführend, sondern auch zu einem weiteren Ausbau der Verfahren anregend zu fesseln. (761,4)

Laboratoriumsbuch für die Kautschuk- und Kabelindustrie. (Laboratoriumsbücher für die chemische und verwandte Industrien, Bd. XXVII). Von Dr. phil. Stefan Reiner. Mit 35 Abb. Preis 4,50 RM., geb. 6 RM. Verlag Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Das Kautschuk- und Kabelwerkslaboratorium ist ein kleines Materialprüfungsamt. Kaum ein Stoff- oder Materialgebiet gibt es, welches für den Kautschukchemiker nicht von Wichtigkeit ist. Metalle, Chemikalien, Textil- und Papierprodukte, Öle, Fette und Wachse, und natürlich Kautschuk und Kautschukprodukte werden tagtäglich in seinem Laboratorium untersucht.

Eine wirklich brauchbare Zusammenfassung der praktisch erprobten Untersuchungsmethoden hat bisher gefehlt. Das vorliegende Werk will diese Lücke ausfüllen und wendet sich vor allem an den neu in dieses Fachgebiet eintretenden Nachwuchs. Aber auch der in der Praxis stehende ältere Fachmann dürfte vielerlei praktische Anweisungen und Winke finden, die er bis jetzt mühsam in der Literatur zusammensuchen mußte. Andererseits soll das Büchlein vielen Gummi- und Kabelwerken, die bis jetzt kein Laboratorium hatten, ein Hinweis sein, wie wichtig es ist, die zu verarbeitenden Rohstoffe und Fertigfabrikate durch einen Chemiker ständig überwachen zu lassen.

Der praktische Wert dieses Büchleins wird noch besonders dadurch erhöht, daß die Fachliteratur bis in die neueste Zeit berücksichtigt wurde. (761,5)

Digitized by Google

Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr. (Zugleich das Handbuch für direkte Auskunft und Inkasso.) 54. Jahrg. 1929. C. Regenhardt A.-G., Berlin N 24, Friedrichstr. 110—112. Preis 11 RM.

Die Geschäftswelt schätzt seit Generationen den „Regenhardt" wegen der Möglichkeit, Kreditauskünfte, Inkassi und sonstige geschäftliche Angelegenheiten durch die für jeden Ort der Welt genannten Gewährsleute gegen eine mäßige Gebühr besorgen zu lassen. Auch der sonstige Inhalt dient den täglichen Bedürfnissen des Geschäftsverkehrs, z. B. die Adressen der Banken, Spediteure, Rechtsanwälte usw.; ferner die Angaben der Bahn- und Schiffsverbindungen, Einwohnerzahlen, Zoll- und Handelsbehörden, Hotels, Konsulate, Gerichte usw., die sowohl für das gesamte Ausland wie für Deutschland, für dieses auch die kleinsten Orte, vertreten sind. Die neue Ausgabe ist um 40 Seiten stärker geworden, was eine gründliche Durchsicht, Berichtigung und Vermehrung des Inhaltes erkennen läßt. (761,6)

„Der Indikator und die Kraftanlage". Von Herm. Haeder. Mit 1150 Abb., vielen Tabellen und Beispielen. 5. Aufl. Richard Carl Schmidt & Co., Berlin W 62.

Das Buch ist in der bekannten Art der Haederschen Werke geschrieben. Es stellt kein tiefgründiges wissenschaftliches, neue Ergebnisse bringendes Werk, sondern eher eine Art Kochbuch für den in Praxis stehenden Ingenieur dar. Wer wie der Unterzeichnete immer und immer wieder in der Praxis Gelegenheit hatte zu sehen, wie wenig Leute wirklich mit dem Indizieren vertraut sind, wie wenige wirklich jeden Fehler zu vermeiden und alle Einzelheiten aus einem Diagramm herauszulesen verstehen, wird das Erscheinen der nunmehr 5. Auflage — an und für sich schon als ein gutes Zeichen für die gute Aufnahme in der Praxis — warm begrüßen und den Ausdruck Kochbuch nicht als eine Herabwürdigung ansehen. Das Buch ist zwar für den Studierenden und den Prüfstandsingenieur durchaus zu empfehlen, insbesondere kommt es aber in Betracht für den irgendwo draußen stehenden und im großen ganzen auf sich allein angewiesenen Betriebsleiter, Meister und Maschinisten, die alle keine Zeit haben, sich mit langen mathematischen Untersuchungen zu befassen und doch andererseits in der Lage sein sollten, jederzeit Diagramme einwandfrei abzunehmen und richtig lesen zu können. Sie finden in leicht verständlicher Weise, was sie brauchen; dazu ist das Werk noch so gehalten, daß jemand, der auf eine spezielle Frage Antwort sucht, dieselbe rasch findet und nicht etwa alles Vorhergehende durchstudieren muß. Mit einem Satz: Das Buch entspricht ganz dem Betriebsmann.

Einige Wünsche dürften aber für eine etwaige Neuauflage doch am Platze sein.

Bei den Indikatoren fehlt der sich immer mehr einbürgernde Mitteldruckindikator (Pimeter).

Ferner wäre beim Lesen von Diagrammen zu bemerken, daß nicht alle Schwingungen von der Masse des Kolbens herrühren.

Hinweise, wie man die Ursachen für die einzelnen Schwingungen (Eigenfrequenz der Indikatorfeder, Eigenfrequenzen des Trommelantriebs, Druckschwankungen in der Saugleitung, in der Druckleitung, in der Auspuffleitung, Flattern von Ventilen, unregelmäßige Verbrennung usw.) auseinanderhalten kann, wäre wertvoll.

Desgleichen dürfte es sich empfehlen, den auf Ölmotoren sich beziehenden Abschnitt ausführlicher zu behandeln und insbesondere auch etwas über Diagramme von Motoren mit Strahlzerstäubung (ohne Druckluft) und von Vorkammermotoren zu bringen.

Auch dürfte es bei der fortschreitenden Entwicklung der Motorentechnik nach höheren Drehzahlen am Platze sein, auf die Grenzen der Verwendbarkeit mechanischer Indikatoren einzugehen.

Die Abbildungen sind durchaus klar, das handliche Format läßt ebensowenig wie der Druck zu wünschen übrig. (759) Geyer.

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle regelmäßig je nach Stoffeingang die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen, die die Herstellung und Anwendung meßtechnischer Geräte betreffen, also Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Werksbeschreibungen, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften von Meßinstrumenten-Fabriken, Fachverbänden, Wärmestellen, Laboratorien, Forschungsinstituten usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, uns für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung auf diesem Gebiete das in Frage kommende Material jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender. Die Schriftleitung.

Carl Bamberg (Askania-Werke), Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. Die Firma übersendet uns einen kompletten, äußerlich tadellos ausgestatteten und mit einer Fülle von ausgezeichneten Abbildungen versehenen Katalog über astronomische und astrophysikalische Instrumente. Das Buch berichtet anschaulich und ausführlich über Spektrographen, Meßmikroskope, Mikrophotometer, Objektive, Mikrometer, Längenmeßapparate, Fernrohre, Photometer, Okulare, Refraktoren und eine Reihe sonstiger Instrumente der astronomischen Optik und verwandter Gebiete. Wir empfehlen unseren Lesern, sich im Bedarfsfalle direkt an die Firma zu wenden. (761,8)

Die Firma **Adam Hilger Ltd.,** 24 Rochester Place, Camden Road, London NW 1, veröffentlicht eine kleine Broschüre über Dr. Jean Thibauds X-Strahlen-Gitterspektrograph. Die von Thibaud angegebenen Liniengitter an Stelle von Kristallen zur Messung von Wellenlängen sind in dem neuen Spektrograph zur Anwendung gekommen und gestatten eine bedeutend bessere Spektrographie insbesondere der Zwischengebiete. In der Broschüre ist zunächst das Prinzip der Tangentialliniengitter erläutert, sodann der Spektrograph beschrieben und eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten gegeben.

In einer zweiten Broschüre — Section B — werden die von der Firma hergestellten hauptsächlichsten modernen Instrumente zur Messung von Wellenlängen normaler Genauigkeit und zur Bestimmung der Feinstruktur von Spektrallinien beschrieben. In der Einleitung sind Winke gegeben für die richtige Wahl des geeignetsten Instruments für den jeweiligen besonderen Zweck. Aufgeführt sind Reflexionsmeßgitter, Transmissionsmeßgitter, einfache Meßspektroskope, Lummer-Gehrke-Parallelplatten, Fabry-Perot-Messer mit veränderlicher Separation, Ansätze von hoher Auflösungskraft zur Verbindung mit gewöhnlichen Spektroskopen, Spektrometer, die sich zur Verwendung solcher Ansätze eignen, Ansätze zur Demonstration des Zeemaneffekts u. ä. m. Zweckmäßige Abbildungen erläutern den Text. (761,7)

Über Messung hoher Temperaturen berichten in anschaulicher Weise die neuen Schriften der **Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.** Die eine Schrift ist betitelt: „Elektrische Widerstandsthermometer", die andere „Strahlungspyrometer Pyrradio" und die dritte schließlich „Profilux". Eine Ergänzung dieser Druckschriften bildet die sogenannte „Rote Liste 1928", die auch sonstige Meßgeräte für die Wärmewirtschaft mit behandelt. Diese Schriften stellt die Firma Koch & Bohnen, Dresden-A. 24, Chemnitzer Straße 4a (Generalvertretung von Hartmann & Braun), den Lesern unserer Zeitschrift auf Anforderung zur Verfügung. (761,9)

Digitized by Google

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21–23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Selbsttätig registrierende Kraftverbrauchsmessungen zur Minderung von Verlusten. O. Henschel, „Factory" **76** (1928), November, S. 938—940, 9 Sp., 5 Abb.

Erfahrungen mit der Anwendung des registrierenden Wattmessers zur fortlaufenden Feststellung des Stromverbrauches einzelner Maschinen in Fabriken verschiedener Art; Wiedergabe und Auswertung von Meßergebnissen. (758,1)

Instrument zur Messung der Gemütsbewegung im menschlichen Körper. G. G. Blake, „Electrical Review." **103** (1928), 23. November, S. 882—884, 4 Sp., 4 Abb.

Verbesserung der Apparatur zur Messung der psychogalvanischen Reflexbewegung durch Verwendung einer thermionischen Röhre an Stelle einer Wheatstoneschen Brücke. Ergebnisse von Messungen. (758,2)

Graphische Bestimmung des Wirkungsgrades für Kohlensäure-Kälteanlagen. E. B. Joelson, „Cold Storage" **31** (1928), November, S. 362—364, 5 Sp., 2 Abb.

Verfasser hat die Kälteleistung für die in Frage kommenden Grenzen errechnet und graphisch aufgetragen. (758,3)

Prüfinstrumente für stählerne Brücken. F. Johnstone-Taylor, „The British Engineers Home and Export Journal" **10** (1928), November, 4 Sp., 4 Abb.

Instrumente von Coocke, Troughton and Sinnus nach Faraday-Palmer und der Cambridge Gesellschaft; bei beiden wird die Bewegung der Kontaktpunkte auf den zu prüfenden Gliedern vergrößert auf die Meßeinrichtung übertragen. (758,4)

Einrichtungen zur Messung der Bedingungen an der Sohle von Petroleumbohrlöchern. K. C. Slater und B. R. Stephenson, „National Petroleum News" **20** (1928), 31. Oktober, S. 59—68, 17 Sp., 7 Abb.

Entnahme von Flüssigkeitsproben unter Druck durch eine registrierende Druckpumpe, eine Hochdruckpumpe und ein Membran-Druckmanometer. Notwendigkeit für verbesserte Instrumente, die Druck, Temperatur, Gas-Öl-Verhältnis und Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften von Gas und Öl messen. (758,5)

Die Messung der Wärmeleitfähigkeit von Stoffen bei niedrigen mittleren Temperaturen. C. K. Swift, „Journal Am. Soc. Heat Vent." **34** (1928), Oktober, S. 755—758, 8 Sp., 2 Abb.

Als mittlere Temperatur wurden 15,6° C gewählt; die Wärmeleitfähigkeitsmessungen wurden nach dem Heißplattenverfahren durchgeführt; die warmen und kalten Platten werden von einem Messingrahmen getragen, von dem sie durch Gummi und Bakelit elektrisch isoliert sind. (758,6)

Beobachtung, Messung und Ankündigung der Gewitter durch elektrische Wellen. A. Turpain, „Revue Générale de l'Electricité" **24** (1928), 20. Oktober, S. 584—587, 7 Sp., 4 Abb.

Gewittermeßinstrument, das auf der Ausnutzung der Eigenschaften unvollkommener Kontakte für die Beobachtung der Gewitter beruht, mit Registriereinrichtung. (758,7)

Registrierender Messer für Fahrzeuge. J. G. McKay, „Highway Engineer" **19** (1928), Oktober, S. 40—42, 6 Sp., 3 Abb.

Die Meßeinrichtung setzt sich aus einer Uhr, einem Geschwindigkeitsmesser und einem Wegmesser, die zusammen in einer Bildstreifenkamera eingeschlossen sind, zusammen. Aus den Meßergebnissen lassen sich Rückschlüsse auf den Verkehrsverlauf und Verkehrshindernisse ziehen. (758,8)

Anforderungen an einen Anzeiger für die mittlere Geschwindigkeit von Automobilen. B. E. Belfield „Autocar" **61** (1928), 19. Oktober, S. 905—906, 4 Sp., 2 Abb.

Die bisher benutzten Instrumente befriedigen praktisch nicht. Verfasser entwickelt die Schwierigkeiten und gibt einige Gesichtspunkte, die bei der Konstruktion berücksichtigt werden müssen. (758,9)

Meß- und Kontrollinstrumente in Ölförderanlagen. W. M. Emery, „National Petroleum News" **20** (1928), 17. Oktober, S. 155, 157, 158, 7 Sp., 1 Abb.

Eine Reihe Verwendungsmöglichkeiten werden erläutert und die dabei benutzten Instrumente gekennzeichnet. (758,10)

Englische Kohlensäuremesser. P. F. Foster, „Mechanical World" **84** (1928), 17. August, S. 149—151, 7. September, S. 220—221, 12. Oktober, S. 340 bis 341, 2. November, S. 411—412, 15 Sp., 19 Abb.

Der SAW-Messer der Wright and Co., Ltd., der „Auto"-Messer der Auto Recorder Co., Ltd., der elektrische Kohlensäuremesser nach Shakespear, ausgeführt von der Cambridge-Gesellschaft. (758,11.)

Versuchseinrichtung einer amerikanischen Ölgesellschaft zur Prüfung der Klopfeigenschaften ihrer Benzine. H. J. Robertson und R. G. Bowers, „Oil Gas Journal" **27** (1928), 18. Oktober, S. 139, 234, 237, 7 Sp., 4 Abb.

Die Versuchsanlage besteht aus einem Ford-Motor, der mit einem elektrischen 50—75-PS-Dynamometer gekuppelt ist; das Dynamometer wirkt beim Anlassen als Motor und während der Versuche als Bremse. (758,12)

Messung der Hochfrequenzströme auf photometrischem Wege. G. Pression und T. Gorio, L'Electrotecnica" **15** (1928), 25. November, S. 870—872, 5 Sp., 8 Abb.

Nach dem beschriebenen Verfahren läßt man den zu messenden Strom durch einen Draht fließen, der dadurch zu glühen beginnt, wobei der Ausschlag auf einem Spiegelgalvanometer angezeigt wird; mittels eines Kommutators läßt man darauf einen durch Widerstandsregler regelbaren Gleichstrom durch den Draht fließen, bis das Instrument den gleichen Ausschlag zeigt; der Gleichstromwert bildet das Maß für den Hochfrequenzwechselstrom. (758,13)

Neues registrierendes Meßinstrument zur genauen Bestimmung der Farben. A. C. Hardy, „Textile World" **74** (1928), 24. November, S. 57—59, 4 Sp., 5 Abb.

Das Instrument gibt in Form eines Photoradiogramms eine genaue Analyse für jede beliebige Farbe in der Weise, daß nach diesem die Farbe hergestellt werden kann. (758,14)

Neuer Zähler zur Messung der scheinbaren Energie. C. Ferrière, „Revue Generale de l'Electricité" **24** (1928), 24. November, S. 785—789, 9 Sp., 7 Abb.

Mit einem vom Verfasser neu entwickelten Meßinstrument, das auf der Auswertung der Geschwindigkeitskurven von zwei Zählern beruht, läßt sich die scheinbare Energie leicht messen. (758,15)

Die Messung des Durchflusses in den Druckwasserleitungen nach dem System Gibson. A. Melli. „Energia Elettrica" **5** (1928), November, S. 1283 bis 1291, 18 Sp., 5 Abb.

Digitized by Google

Ableitung der grundlegenden Formel, Beschreibung der registrierenden Meßeinrichtungen, Vorteile des Verfahrens. (758,16)

Die Messung der Generatorverluste nach dem luftkalorimetrischen Verfahren. A. R. Everest und L. H. L. Badham, „World Power" **10** (1928), S. 630 bis 640, Dezember, 21 Sp., 7 Abb.

Bei früheren Verfahren sich bei der Durchführung ergebende Schwierigkeiten. Neues Verfahren, das besonders zur Bestimmung der Energieverluste in großen Turbo-Generatoren angewendet wird. (758,17)

Die Fabrikation von Wickman-Lehren bei einer englischen Meßwerkzeugfabrik. „Machinery" (L), **33** (1928), 29. November, S. 257—262, 11 Sp., 12 Abb.

Arbeitsverfahren in der Meßwerkzeugfabrik der Coventry Gauge and Tool Co., Ltd., Coventriy, welche Lehren für Gewindemessung und Wellenmessung nach dem System von Wickman erzeugen. (758,18)

Die Messung der Wärmeströmungsgeschwindigkeit in Kühlschränken. W. J. Ettinger und H. W. Mc Pherson, „Refrigerating Engineering" **16** (1928), Dezember, S. 169—174, 11 Sp., 6 Abb.

Bestimmung der in einem Kühlschrank strömenden Wärme durch Messung der Verdampfungsgeschwindigkeit von Ammoniak bei konstantem Druck und Temperatur; die Meßwerte stimmten mit den theoretisch errechneten Werten ziemlich überein. (758,19)

Selbsttätige Meßmaschine. C. W. Robbins, „The *Bell* System Technical Journal" **7** (1928), Oktober, S. 708—729, 43 Sp., 20 Abb.

Die Western Electric Co. hat eine selbsttätige Meßmaschine entwickelt, die in verschiedenen Ausführungen zur Prüfung von kleinen Massenteilen auf Maßhaltigkeit dient. (758,20)

Genau arbeitende Zeitmeßeinrichtung für kalorimetrische Untersuchungen. H. L. Johnston, „Journal of the Optical Society of America" **17** (1928), November, S. 381—385, 10 Sp., 1 Abb.

Die Einrichtung benutzt die astronomischen Zeitsignale in Verbindung mit einem Umschalter in der Weise, daß bei Beginn einer Bestimmung der Strom vom Widerstand auf die Heizvorrichtung geschaltet wird, auf dieser eine bestimmte Anzahl Minuten verbleibt und dann wieder auf den Widerstand zurückgeschaltet wird. (758,21)

Messung und Kontrolle der Kolben von Automobilmotoren. F. H. Colvin, „American Machinist" **69** (1928), 3. November, S. 499—503, 17. November, S. 581—586, 22 Sp., 32 Abb.

Mikrometer mit Zeiger oder Normallehren, besondere Meßvorrichtungen zur Bestimmung des Luftspaltes zwischen Kolben- und Zylinderwandung, der Konzentrizität der Kolbenringnuten, des Abstandes zwischen Kolbenzapfen und Kolbenoberkante und der Kolbenringe. (758,22)

Meßinstrumente in Ferngasverteilungsanlagen. C. S. Goldsmith, „American Gas Journal" **129** (1928), Oktober, S. 53—55, 6 Sp., 5 Abb.

Strömungsmesser für die Messung des Gasstromes in den Leitungen, Druckmesser mit und ohne Schreibeinrichtung, Instrumente zur Bestimmung des jeweiligen Bedarfes aus dem Verbrauch der letzten 7 Tage. (758,23)

Elastizität, statische Versuche und Dauerprüfung. W. Kuntze, G. Sachs und H. Sieglerschmidt, Mat.-Prüf.-Anst. Berlin-Dahlem, „Mitt. Deutsch. Mat.-Prüf.-Anstalt", H. 2, S. 18.

Versuche über den Zusammenhang der Dauerfestigkeit mit den Ergebnissen statischer Versuche zum Zwecke des Ersatzes der umständlichen Dauerprüfung durch abgekürzte Proben. (749,34)

Eine experimentelle Untersuchung des Korona-Spannungsmessers. H. B. Brooks und F. M. Defandorf, „Bureau of Standards Journal of Research" **1** (1928), Oktober, S. 589—633, 90 Sp., 15 Abb.

Verbesserter Whitehead-Korona-Spannungsmesser mit dem Ziel günstigerer Kontrolle von Druck, Temperatur und Feuchtigkeit. (758,24)

Neuere Untersuchungen von Schweißungen mit Röntgenstrahlen. A. Herr, „VDI-Zeitschr." **72** (1928), 46, S. 1671—1676.

Augenblicklicher Stand der röntgenographischen Werkstoffprüfung. Auswertung der Ergebnisse in der Schweißtechnik an Hand von Belichtungstabellen und Expositionskurven von Eisen, Stahl und Kupfer. Kosten der Röntgenuntersuchungen. Handhabung der Geräte. (749,35)

Prüfung und Einstellung industrieller Öfen mit Feuerung. W. C. Buell, „Fuels and Furnaces" **6** (1928), November, S. 1505—1510, 12 Sp., 4 Abb.

Prüfungsversuche an Öfen mit dem Ziel der Bestimmung des Wirkungsgrades und der Aufstellung von Wärmebilanzen für Wärmöfen verschiedener konstruktiver Durchbildung und mit verschiedenen Heizungsarten. (758,25)

Das Werkstoffprüfwesen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. F. Bardach, „VDI-Zeitschr." **72** (1928), 46, S. 1677—1682.

Ursprung und Entwicklung. Bureau of Standards, Am. Society for Testing Materials. Prüfanstalten, Unterrichtswesen und Forschungsinstitute. (749,36)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Das öffentliche Handels-Laboratorium und chemisch-technische Beratungsbüro von Dr. Kirchner und Dr. Wolf, Essen, Maxstraße 32, kann in diesem Jahre auf ein 40jähriges Bestehen zurückblicken. Nach seiner Gründung diente es lange Jahre — bis zur Errichtung des eigenen Untersuchungsamtes der Stadt Essen — auch der städtischen Nahrungsmittelkontrolle. Der Tätigkeitsbereich erstreckt sich weiterhin auf die Abnahme, Untersuchung und Begutachtung von Rohstoffen und Waren aller Art, Berg- und Hüttenprodukten usw., für Behörden und Private. Eine erhebliche Erweiterung erfuhr das Institut vor etwa 10 Jahren durch den Eintritt des bei der Handelskammer und dem Landgericht Essen vereidigten Sachverständigen Dr. Fr. Wolf, der noch eine Beratungsstelle für Industrie, Handel und Gewerbe anfügte, in der besonders auch Industrieschäden, neue Verfahren, Betriebsschwierigkeiten, Wasser- und Abwasserfragen usw. bearbeitet werden. („Ch.-Zeitung" 1928, Nr. 83, S. 819.) (748,3)

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. Auf der diesjährigen im Verein abgehaltenen Tagung der Gesellschaft sprach Oberreg.-Rat a. D. Dr. W. Felgentraeger, Charlottenburg, über „Waagen und Wägevorrichtungen für Gemenge" und führte folgendes aus:

Bei der Ansetzung von Gemengen dient die Waage zur Abwägung der einzelnen Bestandteile. Sie ist die zuverlässigste Einrichtung zur Mengenbestimmung fester Substanzen. Es kommt in diesem Fall weniger auf die genauen absoluten Beträge an als auf die Verhältniszahlen der einzelnen Bestandteile. Die zulässigen Fehler wird man nicht wohl unter 0,1 % für jeden Bestandteil anzunehmen haben, da die wechselnde Zusammensetzung eine größere Genauigkeit illusorisch macht. Nach den Erfahrungen des Eichwesens — die Gemengebereitung unterliegt dem Eichzwang nicht — kann man bei einer Waage 0,06 % der jeweiligen Last ohne weiteres erreichen. Dieser Betrag geht aber nicht

Digitized by Google

unter 0,012 % der Höchstlast der Waage. Danach ist eine Waage also gut, wenn die einzelnen Substanzen nicht unter 10 % der Höchstlast ausmachen. Anderenfalls muß man besondere Anforderungen stellen oder für diese Teile des Gemenges eine besondere kleinere Waage benutzen.

Die Hauptfehlerquellen und zu beachtenden Nachteile besonders im Glashüttenbetrieb sind:

1. Eigentliche Wägefehler, a) Irrtümer, b) Nachlässigkeiten, c) absichtliche Falschwägungen, auch Vertuschung von Fehlern.
2. Kenntnis der Arbeiter von der Zusammensetzung.
3. Entwicklung von Staub, Gesundheitsschädigung der Arbeiter, Verstaubung der Waage.
4. Übermäßiger Bedarf an Arbeitskräften zur Bedienung, Notwendigkeit besonders zuverlässiger Arbeiter.
5. Beschränkte Leistungsfähigkeit.
6. Zu hohe Kosten, so daß die Anlage sich nicht rentiert.

Nach diesen Gesichtspunkten wurden folgende Anlagen besprochen:

A) Dezimalwaage, Einfüllung von Hand. Die Fehler 1, 3, 4, 5 sind vorhanden.

B) Laufgewichtswaage, bietet in der gewöhnlichen Form gegen A wenig Vorteile. Viel besser als „Gattierungswaage" (Waage mit besonderem Laufgewichtssatz für jeden Bestandteil (1), Anschluß der Fehler 1 a und 5. Wenn besondere Sicherheitsvorrichtung vorhanden, auch Ausschluß von 1 b und Verringerung von 1 c.

C) Schaltwaage auf Schmalspurgleis unter Bunkern. 1 a und 1 b ausgeschlossen, 1 c stark verringert, 3 vermindert, 4 sehr günstig, die Leistungsfähigkeit gesteigert.

D) Völlig selbsttätige Vorrichtung, jeder Materialbunker hat seine eigene, selbsttätige Balkenwaage, alle Waagen werden zusammengesteuert, das Material ist immer vom freien Raum abgeschlossen, Handarbeit fällt ganz weg. Mangel dagegen die außerordentliche Kompliziertheit, so daß bei einer Störung große Schwierigkeiten zu befürchten sind, außerdem sehr hohe Anlagekosten (6).

Aus der Ausführung ergibt sich der folgende Schluß: Eine für alle Verhältnisse passende Anlage kann es nicht geben, vor allem ist der Ruf der Lieferfirmen zu beachten und die Garantien, die sie auch für längere Dauer geben. (751)

Ingenieurschule Altenburg in Thüringen. Im Herbst 1928 bestanden in den Abteilungen für Maschinenbau, Elektrotechnik, Automobil- und Flugzeugbau etwa 100 Studierende die Ingenieurprüfung. Die Anstalt verfügt über bestbewährte Lehrkräfte und mustergültige Laboratorien, die auch im Laufe des letzten Semesters weiter ausgebaut werden. Interessenten wird der kostenfreie Bezug des illustrierten Prospektes über das 33. Schuljahr empfohlen.

Persönliches.

Der **Gewerberat Jantze** ist mit Wirkung vom 1. Oktober 1928 ab zum Eichungsdirektor für die Provinz Westfalen ernannt worden. (761,11)

Das beigeordnete Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Abteilung I für Maß und Gewicht, Direktor des im Jahre 1924 gegründeten Thüringischen Landesamts für Maß und Gewicht in Ilmenau, **Dr. Stelzner** ist am 19. November 1928 gestorben. Dr. Stelzner hat vom Jahre 1923 an der Reichsanstalt als beigeordnetes Mitglied angehört. Er war in dieser Stellung an der Entwicklung des Eichwesens, besonders auf dem Gebiete der Aräometer, chemischen Meßgeräte usw. wesentlich beteiligt. (761,13)

Oberingenieur Dr.-Ing. Zipperer, Leiter der Wärmestelle am Gasinstitut der Technischen Hochschule Karlsruhe, hat sich als Privatdozent für spezielle Wärmewirtschaft und Betriebskontrolle habilitiert. (761,12)

Berichte aus der Praxis.

Messung kleinster Drücke und Differenzdrücke. (Mit 2 Abb.) Für die Messung kleinster Drücke und Differenzdrücke ist das Mikromanometer, besonders auch das Wassersäulen-Minimeter [1]), bekannt. Für ersteres dürfte die Grenze der Meßgenauigkeit im allgemeinen $^1/_{20}$ mm WS sein, für letzteres $^1/_{10}$ mm WS. Beide Bauarten gestatten aber nur Einzelmessungen. Die Ausführung der Messung ist in hohem Grade von der persönlichen Geschicklichkeit und von der Sorgfalt bezüglich Aufstellung und Ablesung abhängig. Für Registrierung oder Zählung kleinster Meßwerte ist noch kein Instrument bekanntgeworden. Für viele Aufgaben der Betriebe sind jedoch Dauermessungen erforderlich, um über den zeitlichen Verlauf der Meßwerte ein Bild zu bekommen. Daneben ist vielfach besonders bei der Differenzdruckmessung das Zeit-Differenzdruck-Integral von Bedeutung, d. h. die Summe der zwischen zwei Zeitpunkten durchströmenden Mengen soll bestimmt werden. Die Abb. 28 zeigt eine solche Meßanlage mit drei Registrierinstrumenten und drei Zählern. Neben den besonderen Anforderungen an die Empfindlichkeit des Meßsystems ist für vorliegende Aufgabe erforderlich, daß das Meßsystem durch ein kräftiges gerätes bildet das Askania-Strahlrohr [2]), welches widerstandsfähiges Gehäuse geschützt und daß jede besondere Bedienung und Wartung in Wegfall kommt.

Die Askania-Werke A.-G., Berlin, haben diese Aufgabe mittels ihres sogenannten „Druckwandlers" gelöst. Das Grundelement dieses neuen Meß- sich als hydraulisches Relais im Reglerbau heute eine dominierende Stellung erworben hat. Die Abb. 29 zeigt das Schema des sogenannten Druckwandlers. Das Wort „Druckwandler" kennzeichnet die ursprüngliche erste Aufgabe des Apparates: kleinste Drücke in proportionale größere Drücke umzuwandeln. Im Laufe der Weiterentwicklung ist der Druckwandler für Wandlung und Übertragung verschiedenster beliebiger Meßwerte benutzt worden, so z. B. für Kompaßübertragung, für die Wandlung elektrischer Meßwerte, für Übertragung von Zeigerstellungen usw. —

In dem kräftigen widerstandsfähigen Gehäuse des Druckwandlers befindet sich das Strahlrohr (D. R. P.). Die Stellung des Strahlrohres wird durch die beiden gegeneinanderwirkenden Meßsystemkräfte zu beiden Seiten des Strahlrohres bestimmt. Die Schaltung des Systems ist wie folgt: auf die rechte Seite der rechten Membran wirkt z. B. ein Gasdruck p_1. Die Kraft, die hierdurch auf das Strahlrohr ausgeübt wird, ist wirksame Fläche × Druck = $F_r \cdot p_1$. Sie versucht, das Strahlrohr nach links zu drücken. Hierdurch trifft der aus dem Strahlrohr austretende Luftstrahl von etwa 1200 mm WS. Pressung mehr und mehr in die der Strahlrohrdüse gegenüberstehende Gegendüse. Diese Gegendüse ist einerseits mit der linken sogenannten Gegenmembran verbunden, andererseits mit dem Meßinstrument. Die von der Gegenmembran

1) „Z. V. D. I.", Nr. 40, vom 3. Oktober 1925, S. 1281.
2) „Zentralblatt der Hütten- und Walzwerke", Nr. 52, Jahrgang 1926, S. 565.

Digitized by Google

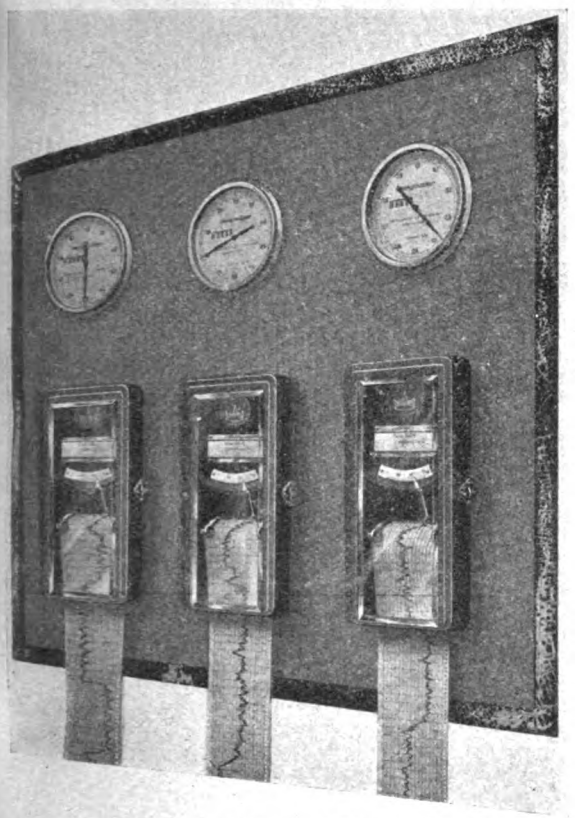


Abb. 28. Meßtafel mit Zählern und Schreibern für Mengenmessung mit Askania-Druckwandlern.

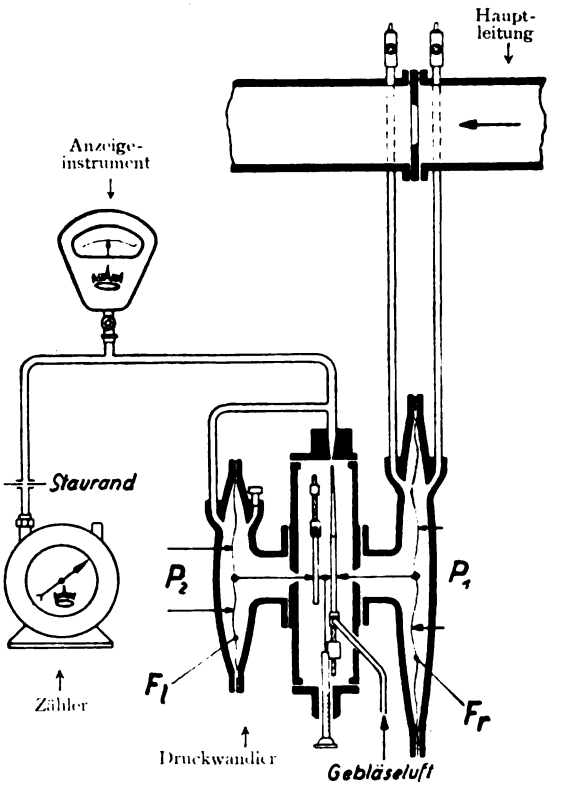


Abb. 29. Schema des Druckwandlers.
P_1 Primärmeßwert, P_2 Sekundärmeßwert, F_r wirksame Membranfläche, rechts, F_l wirksame Membranfläche, links.

ausgeübte Kraft ist $p_2 \cdot F_l$. Der Wert p_2 ist von der Stellung des Strahlrohres abhängig. Das Strahlrohr wird sich im Gleichgewicht befinden, wenn die gegeneinanderwirkenden Kräfte $p_2 \cdot F_l = p_2 \cdot F_r$ sind (I). Bei dem ganzen System handelt es sich also um ein Waagensystem, bei welchem der primäre Meßdruck gegen den sekundären gewandelten Druck ausgewogen wird. Die konstruktive Durchbildung des Strahlrohrsystems gewährleistet bei der erzielten reibungslosen Lagerung dieselbe Genauigkeit, wie höchstempfindliche Waagensysteme.

Wird $F_r : F_l$ z. B. wie 50 : 1 ausgeführt, so können p_1-Werte von z. B. 0—2 mm WS in Sekundärwerte von 0—100 mm WS gewandelt werden. Bei jedem beliebigen p_1-Wert stellt sich sofort das Strahlrohr nach Gleichung (I) (siehe oben) ein, so daß der proportionale Druckwert p_2 erreicht wird. Besonders sei darauf hingewiesen, daß keinerlei Konstanz der Betriebsgebläseluft erforderlich ist. Es ist nur erforderlich, daß der Gebläseluftdruck größer ist als der erforderliche Sekundärdruck p_2. Jede Druckschwankung der Gebläseluft wird momentan durch die Strahlrohrstellung ausgeglichen, indem das Strahlrohr beim Abfallen des Betriebsdruckes um soviel weiter vor die Gegendüse wandert, bis der proportionale Sekundärwert p_2 wieder erreicht ist. Bei Steigerung des Gebläseluftdruckes weicht das Strahlrohr von der Gegendüse nach rechts ab, bis ebenfalls wieder der Druck p_2 erreicht ist. —

In genau gleicher Weise kann naturgemäß ein Differenzdruck zur Einwirkung auf die Primärmembran gebracht werden und wird in einen stets proportionalen Sekundärdruck gewandelt. Besonders zur Messung geringer Geschwindigkeiten in Luft- oder Gaskanälen ist dieses Verfahren anzuwenden. Es bietet auch besondere Vorteile für Mengenregistrierung oder -zählung von unreinen Gasen.

Strömt z. B. in einen Kanal Luft mit einer Geschwindigkeit von etwa 1—5 m/sec, so ergibt sich ein Staudruck von etwa 0,06—1,5 mm WS. Da selbst bei den kleinsten Geschwindigkeiten der Meßfehler nicht größer als höchstens 10 % sein soll, so muß das Instrument noch absolut zuverlässige Werte von 0,006, also rund $^1/_{200}$ mm WS, anzeigen. Heute gibt es außer dem Druckwandler noch kein Meßverfahren, welches eine derartige Aufgabe zu lösen imstande ist.

Der Druckwandler wandelt diese kleinen Meßwerte in Druckwerte mittlerer Größe, z. B. 0 bis 100 mm WS. Einfache und kräftig gebaute Druckmesser und -schreiber mit einer garantierten Meßgenauigkeit innerhalb der Fehlergrenze ± 1 % gestatten nun bequem die Ablesung oder Registrierung.

Neben der beliebig steigerbaren Multiplizierung von Meßwerten gestattet die Anordnung in denkbar einfacher Weise die Mengenzählung. Wie vorbeschrieben herrscht in der Sekundärdruckleitung ein Druck p_2 proportional p_1. Wird, wie aus Abb. 287 zu ersehen, in die Sekundärdruckleitung ein Meßstaurand eingebaut, so wird durch denselben eine Luftmenge

$$q = C \cdot \sqrt{p_2} \cdot S_2,$$

wobei S_2 die Durchtrittsfläche des kleinen Meßstaurandes in der Sekundärleitung ist, strömen.

Die Hauptgasmenge ist

$$Q = C \cdot \sqrt{p_1} \cdot S_1,$$

wenn p_1 der Staudruck des zu messenden Mediums ist und S_1 die Durchtrittsfläche des Staurandes in der Hauptleitung.

Es wird also

$$\frac{q}{Q} = \frac{\sqrt{p_2}}{\sqrt{p_1}} \cdot \frac{S_2}{S_1},$$

oder da $\frac{\sqrt{p_2}}{\sqrt{p_1}}$ und $\frac{S_2}{S_1}$

konstant ist = M.

Digitized by Google

M ist also für eine bestimmte Meßanlage der Faktor, mit welchem die vom Zähler (Experimentiergasuhr) angezeigte Menge multipliziert werden muß, um die Hauptmenge zu erhalten.

Die Anwendung des Druckwandlers für Zählung ist auch für Meßstellen mit hohen Differenzdrücken empfehlenswert, da noch kein wirklich zuverlässiges Zählersystem die laufende Planimetrierung vom Differenzdruckdiagramm gestattet.

Die von dem Druckwandler gelieferten Luftdrücke lassen sich leicht über größere Entfernungen (mehrere hundert Meter) durch dünne Rohrleitungen übertragen. Hierzu haben sich Kupferleitungen von 4 mm Durchmesser bezüglich Einfachheit der Verlegung als besonders geeignet erwiesen. Da das Arbeitsvolumen der Membranen nur einige Kubikzentimeter beträgt, so ist die Verzögerung der Anzeige auch bei sehr langen Meßleitungen praktisch zu vernachlässigen. Für viele Fälle ist daher die Benutzung des Druckwandlers als pneumatische Fernübertragung infolge größerer Einfachheit und Betriebssicherheit sowie wegen geringerer Kosten gegenüber der elektrischen Fernübertragung überlegenswert. (562)

Dr.-Ing. A. Klopfer, Berlin-Steglitz.

Neuerungen im Meßinstrumentenbau.

Mit dem Beginn des 5. Jahrganges des Erscheinens der Zeitschrift „Die Meßtechnik" haben wir uns entschlossen, eine weitere ständige Rubrik einzurichten, die auf „Neuerungen im Meßinstrumentenbau" laufend und kurz hinweist. Wir haben bereits in der Rubrik „Veröffentlichungen in der Industrie", die wir selbstverständlich auch weiterführen und ausbauen werden, wiederholt auf die neueren Druckschriften der Apparate- und Meßinstrumentenbaufirmen hingewiesen. Diese Rubrik behandelte die Druckschriften der Firmen, wie sie eben vorliegen. Die Erfahrung zeigt aber, daß in der heutigen Zeit der Entwicklung des Meßinstrumentenbaues laufend neue Konstruktionen hervorgebracht und stetig verbessert werden, so daß diese Konstruktionen durch die Firmenkataloge erst verhältnismäßig spät bekannt werden. Es ist aber bekannt, daß Forschungsinstitute, Prüfanstalten, Laboratorien usw. großes Interesse bekunden, über Neukonstruktionen rechtzeitig unterrichtet zu sein. Wir wollen deshalb an dieser Stelle jeweilig über solche Konstruktionen mit Angabe der Lieferfirma in kurzer Form ohne irgendwelche Verbindlichkeit für diese Firma selbst hinweisen. Deshalb bitten wir die Firmen, Konstrukteure, Meßingenieure usw., von dieser Einrichtung im Interesse der einschlägigen Industrie und des gesamten Leserkreises unserer Zeitschrift ausgiebig Gebrauch zu machen und uns laufend über die in Frage kommenden Neuigkeiten zu unterrichten. (761,16)

Kalorimeter (nach Terres und Wolter) zur Bestimmung der **Verkokungswärme,** d. h. derjenigen Wärmemenge, die aufgewandt werden muß, um lufttrockene Kohle von 20° in Koks, Wasser und Teer von 20° zu verwandeln. 15 kg Kohle werden in einem Quarzgefäß besonderer Form mit Heizdrahtwicklung verkokt, die Höchsttemperatur im Ofen abgelesen und die Wärmemenge ermittelt, die nach Abkühlung auf 600° noch im System ist. Die Verkokungswärme ist gleich dem Heizwärmeanteil, der sich nach den Untersuchungsdaten bei 600° noch im Koks befindet plus errechnetem Wärmeinhalt des Kokses zwischen 600° und der beobachteten Höchsttemperatur plus Wärmeinhalt der flüchtigen Bestandteile, der im unteren Kalorimeter festgestellt wird. Die Befunde geben erstmalig die Möglichkeit zu richtiger Beurteilung der Ofenleistung im Kokereibetrieb. Lieferfirma: Dr. Taurke vorm. Dr. Goerski, Dortmund, Saarbrücker Straße 29. (761,17)

Firmennachrichten.

Seca-Waagen- und Automaten-Vertrieb Leo Bittner, K.-G., Breslau. Die Firma ist geändert in „Seca-Waagen- und Automaten-Vertrieb Leo Bittner Komm.-Ges. in Breslau". Der bisherige persönlich haftende Gesellschafter Leo Bittner ist aus der Gesellschaft ausgeschieden. Gleichzeitig ist Jakob Cohn zu Breslau als persönlich haftender Gesellschafter in die Gesellschaft eingetreten. (761,18)

Schnellwaagen-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Berlin, Oranienstr. 119. Vertrieb von Schnellwaagen, insbesondere von Waagen, welche die Firma Aequalis, G. m. b. H., in Frankfurt a. M. herstellt. Stammkapital: 20 000 RM. Geschäftsführer: Norbert Brandstädter, Hans Schnahl und Sigmund von Goldberger, sämtlich in Berlin. (761,19)

A. Bizer, Aktiengesellschaft, Waagenfabrik, Balingen (Wg.). Grundkapital: 200 000 RM. Zu Mitgliedern des Vorstandes sind bestellt: Wilhelm Kraut jr. und Wilhelm Kraut sr., beide in Balingen. (761,20)

A.-G. für feinmechanische Industrie, Leipzig. Verlust von mehr als der Hälfte des Aktienkapitals. — Liquidationsantrag. In der auf den 10. Dezember einberufenen Generalversammlung soll Mitteilung gemäß HGB. § 240 (Verlust von mehr als der Hälfte des Aktienkapitals) gegeben sowie Liquidation der Gesellschaft beschlossen werden. (761,21)

Askania-Werke A.-G., Berlin-Dessau. Wie verlautet, wird der Jahresabschluß für 1928 eine weitere Verminderung des Verlustsaldos bringen. Die Abteilung in Dessau hat noch immer unter dem Druck der Preise zu leiden, während im Werk Friedenau die Absatzverhältnisse gut sind. (711,22)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Antwort auf Frage 14 im Fragekasten der „Meßtechnik", Heft 11, S. 318: Die gewünschten Thermometer werden von der Firma Steinle & Hartung, G. m. b. H., Quedlinburg, hergestellt. Die Firma, die seit über 50 Jahren Thermometer aller Art fabriziert, versendet auf Anfrage Skizzen mit Preisangabe. Eine Anzeige der betreffenden Firma befindet sich auf S. XXI in Heft 11 der „Meßtechnik".

Antwort auf Frage 15 in Heft 12 der „Meßtechnik" vom Jahrg. 1928 auf S. 386: Temperatur-Regelvorrichtungen für gasbeheizte Wärmöfen liefert die Firma Siemens & Halske A.-G., Wernerwerk M, Berlin-Siemensstadt. Man verlange von der Firma eine diesbezügliche Schrift (Siemens-Temperaturregler) NSH 2308.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

Meßtechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. Februar 1929 | Heft 2

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Förderer des Messungswesens	30
Rudeloff, Das Eichen von Pendelschlagwerken	31
Zwierina, Präzisionsmeßbrücken für Gleich- und Wechselstrom	38
Technische Umschau	
Die Meßtechnik in Dampfbetrieben	44
Die Mikrophotographie in natürlichen Farben	45
Laboratoriums-Apparatur zur Bestimmung des Dampfdrucks von Gasolin	47
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	48
b) Erteilte Patente (Ausland)	49
c) Patentanmeldungen	50
d) Gebrauchsmustereintragungen	50
Bücherschau	51
Veröffentlichungen der Industrie	52
Zeitschriftenschau	53
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	55
Normungsfragen	56
Berichte aus der Praxis	57
Neuerungen im Meßinstrumentenbau	59
Firmennachrichten	59
Fragekasten	60

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4.80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

Prof. Dr.-Ing. e. h. M. Rudeloff

Dr. Siegfr. Guggenheimer

Dr. phil. Kurd Endell

Ing. Dr. Wilhelm Exner

Förderer des Messungswesens

Geh. Regierungsrat Prof. Dr.-Ing. e. h. Max Rudeloff, Berlin, wurde am 23. Oktober 1857 in Hinrichshagen bei Waren in Mecklenburg-Schwerin geboren. Nach Ablegung des Abiturientenexamens auf dem Realgymnasium zu Stralsund studierte er auf der Technischen Hochschule in Berlin. Seine berufliche Tätigkeit begann er im Jahre 1883 als Assistent an der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt zu Berlin, dem späteren Materialprüfungsamt. 1915 wurde er zum Direktor des Amtes ernannt und bekleidete diese Stellung bis zu seinem Eintritt in den Ruhestand im Jahre 1923. Gleichzeitig wirkte er seit 1907 als außerordentlicher und seit 1922 als ordentlicher Honorarprofessor an der Technischen Hochschule Charlottenburg und betätigte sich außerdem auch in verschiedenen anderen wissenschaftlichen Instituten. Professor Rudeloff ist Inhaber vieler Titel, Orden und sonstiger Auszeichnungen.

Seine vielen Arbeiten über Materialprüfmaschinen, Prüfverfahren, Einfluß der Probestabform und der Versuchstemperatur auf die Festigkeitseigenschaften von Metallen, Untersuchungen an Seilen, Drähten, Tauen und Riemen, über den Reibungswiderstand zwischen Riemen und Scheibe, verschiedene Eigenschaften von Beton usw. sind in vielen maßgebenden Zeitschriften sowie in Buchform veröffentlicht. Besonders hinzuweisen ist noch auf Rudeloffs Tätigkeit als Vorsitzender des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik und seine Arbeiten in verschiedenen Ausschüssen des VDI und des DIN.

Im vorliegenden Heft der Zeitschrift „Die Meßtechnik" erscheint ein Aufsatz von Geh.-Rat M. Rudeloff über „Das Eichen von Pendelschlagwerken". (701)

Dr. Siegfr. Guggenheimer hatte ursprünglich an den Universitäten München, Berlin, Genf, Paris und Cambridge Physik studiert und gedachte, sich für Physik der akademischen Laufbahn zu widmen. Später hat er doch vorgezogen, zur Industrie zu gehen und hat im Jahre 1906 die bekannte Spezialfabrik elektrischer Meßinstrumente, die seinen Namen trägt, gegründet.

Im Jahre 1915 hatte er auch die Fabrikation von Tachometern aller Art dazu aufgenommen. Seine Firma wurde im Jahre 1921 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Als im Jahre 1925 die Majorität an einen Berliner Großkapitalisten überging, ist Dr. Guggenheimer aus der Firma ausgeschieden und hat beim Austritt die Tachometerabteilung käuflich erworben, die er jetzt unter der Firma Noris-Tachometer-Werk G. m. b. H. weiterführt.

Während seiner Tätigkeit, die in den Kreisen der Meßtechnik wohl gut bekannt ist, gingen aus den von ihm geleiteten Betrieben eine ganze Anzahl von Neuerungen sowohl auf dem Gebiete der elektrischen Meßinstrumente wie der Umdrehungszeiger hervor. (687)

Dr. phil. Kurd Endell, außerordentlicher Professor für bauwissenschaftliche Technologie an der Technischen Hochschule zu Berlin, bemühte sich seit 1909, das damals noch wenig erforschte Gebiet der Baustoffe wissenschaftlich-technisch, messend und forschend zu durchdringen. Er studierte unter anderem die Umwandlung des Systems SiO_2 bei hohen Temperaturen (1911/12) gemeinsam mit Prof. Dr. Rieke und darauf aufbauend die Konstitution der Silikasteine (1912—25), die Grundlagen des elektrisch geschmolzenen Tonerdezementes (1918/19), die Ursachen des Zerfalls der Hochofenstückschlacke (1914—19).

Von Beginn seiner Tätigkeit an ging sein Hauptstreben dahin, durch Bestimmung der physikalischen Eigenschaften der feuerfesten Baustoffe, Ausarbeitung von Prüfverfahren sowie besonders Übertragung der theoretischen Erkenntnis in den Fabrikationsgang, die Industrie feuerfester Baustoffe zu heben. Wichtige Prüf- und Meßapparate arbeitete er gemeinsam mit Privatdozent Dr. W. Steger[1]) aus und führte sie in weitem Umfang in die Industrie der Hersteller und Verbraucher ein. Auf zahlreichen Studienreisen durch die Hauptindustrieländer Europas und zweimal durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika nahm er Fühlung mit den in ähnlicher Richtung arbeitenden Stellen. (712)

Ingenieur Dr. Wilhelm Exner, Wirkl. Geh. Rat. Exz., wurde am 9. April 1840 als der Sohn eines Nordbahnbeamten in Gänserndorf in Niederösterreich geboren und widmete sich nach Absolvierung seiner Studien dem Lehramte von technischen Fächern, zuletzt als ordentlicher Professor der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Sein Fach, das er literarisch (in zahlreichen Veröffentlichungen) und durch experimentelle Forschungen betrieb, ist die mechanische Technologie, und insbesondere die Materialprüfung in verschiedenen ihrer Zweige. So kam es auch, daß er als Mitglied des österreichischen Herrenhauses im Jahre 1910 nach jahrelangen Bemühungen ein Gesetz zur Regelung des technischen Versuchswesens zustande brachte, auf welchem das Technische Versuchsamt Wien, und eine große Zahl der verschiedensten technischen Versuchsanstalten als staatlich autorisierte Institute beruhen. Er steht seit der Begründung dem Technischen Versuchsamte als Präsident vor. (741)

[1]) Vgl. „Die Meßtechnik" IV (1928), Heft 7, S. 174.

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. Februar 1929 | Heft 2

Das Eichen von Pendelschlagwerken.

Von Prof. Dr.-Ing. e. h. Max Rudeloff.

Mit 11 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Anordnung des Pendelschlagwerkes, Bauart Rudeloff, für Versuche mit frei aufliegenden und an einem Ende eingespannten Proben. — Ermittlung der Festwerte nach dem üblichen Verfahren durch Auswiegen am ausgebauten Pendel und mittels Feder bei verschiedenen Pendelausschlägen. — Die Ergebnisse beider Meßverfahren stimmen hinreichend überein.

Für meinen Lehrstuhl an der Technischen Hochschule zu Berlin habe ich im Jahre 1906 das nach meinen Entwürfen von Max Hasse & Co., Berlin, gefertigte Pendelschlagwerk beschafft. Es ist für Schlagbiegeversuche sowohl mit an beiden Enden aufliegenden als auch mit an einem Ende fest eingespannten Probestäben ausgestattet. Für die aufliegenden Stäbe können mittels verschiebbarer Widerlager verschiedene Stützweiten gewählt werden und die einseitig eingespannten Stäbe können in verschiedenen Abständen von der Einspannung beaufschlagt werden. Um diese unterschiedlichen Versuchsbedingungen zu ermöglichen, sind die Fallbären an der Pendelstange in verschiedenen Höhen einstellbar. Die gleiche Anordnung ist auch bei den Bären für Versuche mit aufliegenden Stäben gewählt, um Stäbe mit verschiedenen Querschnittsbreiten ohne Verwendung auswechselbarer Zwischenlagen zwischen den Auflagern und dem Stabe

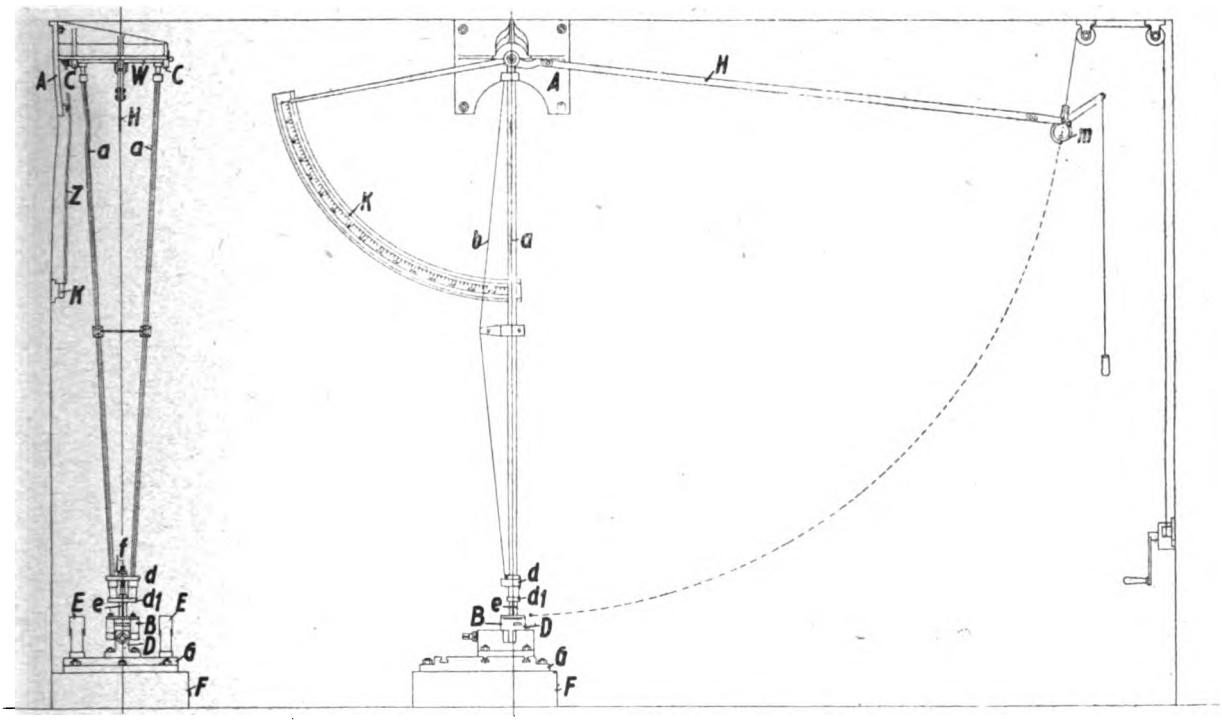


Abb. 30. Pendelhammer, Bauart Rudeloff.

prüfen zu können. Um den später vom Deutschen Verbande für die Materialprüfungen der Technik aufgestellten einheitlichen Vorschriften für die Form der Bärschneiden zu genügen, wurden die Bären entsprechend nachbearbeitet. Die hiermit verbundenen Änderungen der Bärgewichte bedingten Neufeststellung der Schlagenergien. Die hierbei angewendeten Verfahren und erzielten Ergebnisse sollen im nachstehenden erörtert werden.

A) Die Bauart des Pendelschlagwerkes.

Die Pendelstange, zwei ovale Rohre a mit dem Spanndraht b (Abb. 30), schwingt mit der Welle W an dem Wandkonsol A in zwei

Digitized by Google

Kugellagern C (Abb. 31). In die Rohrenden sind Bolzen e eingesetzt und mit W verschraubt. Die unteren Rohrenden (Abb. 32) tragen an den Querstücken d und d_1 den auswechselbaren Bären B an der Stange e. Ihr unterer, vierkantiger Teil ist in d_1 sicher geführt. Die dem Probestabe anzupassende Pendellänge L wird mit den Muttern f eingestellt.

Die austauschbaren Widerlager D (Abb. 30) für senkrecht einseitig eingespannte Probestäbe

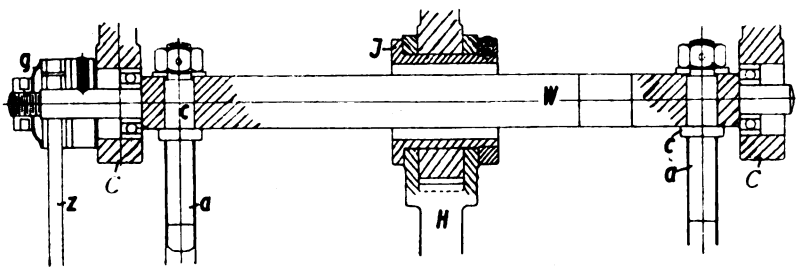


Abb. 31. Die Lagerung der Pendelwelle.

und E für frei aufliegende Stäbe werden, mit Leisten in Nuten geführt, auf die Grundplatte G aufgeschraubt, die mit dem Fundamentklotz F verbunden ist.

Das Anheben des Pendels erfolgt mit Hilfe der Stange H, deren unteres Ende mit dem

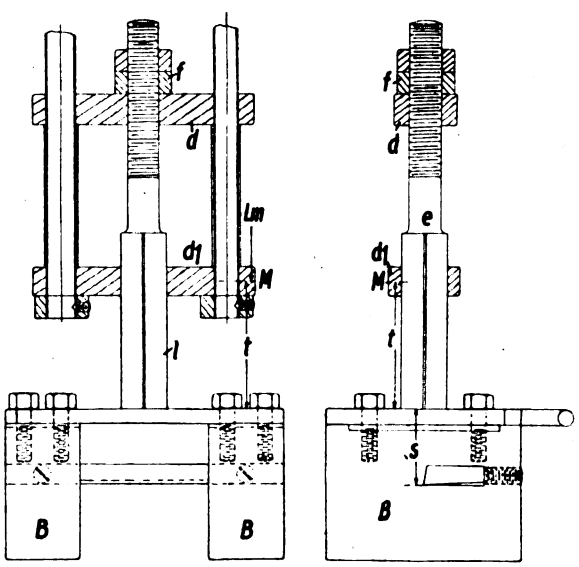


Abb. 32. Unteres Ende der Pendelstange mit dem Bären B I für einseitig eingespannte Probestäbe.

Haken m, der in bekannter Weise so eingerichtet ist, daß bei seinem Auslösen keine Änderung der Hubhöhe eintritt, unmittelbar mit dem Bären verbunden wird. Die Drehachse von H liegt, mit der der Welle W zusammenfallend, ebenfalls am Konsol A (siehe Abb. 31) im Lager I, das W mit weitem Spiel umfaßt. Durch die Verwendung der Hubstange, die sich neuerdings auch bei anderen Pendelhämmern findet, konnte der sperrige Aufbau, der der Verbindung des Pendels mit auf Kreisbogen laufenden Wagen, wie beim Charpy-Hammer, anhaftet, vermieden werden, ohne daß die Pendelstange beim Anheben auf Zug oder Druck beansprucht wird. Abb. 32 u. 33 zeigen die Bären B I für einseitig eingespannte und B IV für aufliegende Probestäbe mit dem Anschluß an die Stange e.

Zur Beobachtung des Pendelausschlagwinkels α dient der Zeiger Z und die Kreisbogenteilung K (Abb. 30). Z ist mit geringer Reibung, gegeben durch den einstellbaren Druck der Feder g (Abb. 31), auf die Welle W aufgesetzt. In seiner Nullstellung liegt er gegen einen Anschlag, so daß er sich um denselben Winkel α_1 auf W dreht, um den das Pendel nach dem Bruch des Probestabes über seine senkrechte Lage hinaus zurückschwingt. Bei wiedererreichter Ruhelage des Pendels zeigt Z dann den Winkel α_1 auf K an[1]).

B) Die Prüfverfahren.

1. Prüfung durch Auswiegen am ausgebauten Pendel.

Üblich ist es, die Schlagleistung A aus dem Gesamtgewicht G des Pendels (Pendelstange + Bär) und dem Abstande l des Pendelschwerpunktes S von der Schwingungsachse F (siehe Abb. 34) wie folgt zu berechnen:

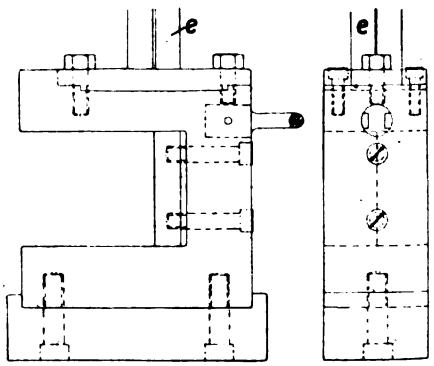


Abb. 33. Bär B IV für aufliegende Probestäbe.

Bei dem Pendelhubwinkel α ist die Fallhöhe H des Gewichtes G im Schwerpunkt S $H = l - x$ und $x = l \cos \alpha$, also

$$H = l(l - \cos \alpha) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (I)$$

und somit die Schlagleistung

$$A = G A = G l(l - \cos \alpha) \quad . \quad . \quad (II)$$

Diese Berechnungsweise erfordert die Kenntnis der Länge l. Sie wird ermittelt, indem das ausgebaute Pendel nach Abb. 35 waagerecht bei F an einem Faden aufgehängt und mit der Bärschneide B auf eine Waage gelegt wird. Ist hierbei P = der beobachteten Belastung der

[1]) Die Zeigervorrichtung ist inzwischen auch bei anderen Pendelhämmern verwendet.

Digitized by Google

Waage und L = Gesamtlänge des Pendels bis zur Bärschneide, so ist P L = G l, also

$$l = \frac{P\,L}{G} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (III)$$

Dieses Verfahren hat den Vorzug größter Genauigkeit und ist besonders zur erstmaligen Eichung des Pendels zu verwenden, bevor es in das Schlagwerk eingebaut ist. Sein Nachteil ist, daß das Pendel zu Nachprüfungen ausgebaut werden muß. Solche Nachprüfungen sind aber bei Pendelhämmern erforderlich, die, wie das hier zu untersuchende, mit austauschbaren und auf verschiedene Pendellängen einstellbaren Bären ausgerüstet sind, um Versuche nicht nur mit verschiedenen Schlagarbeiten bei gleicher Schlaggeschwindigkeit, sondern auch sowohl mit an einem Ende eingespannter als auch mit an beiden Enden frei aufliegenden Proben ausführen zu können.

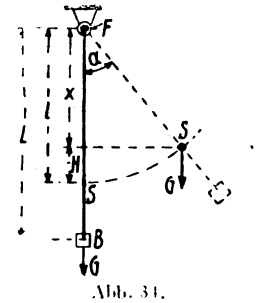


Abb. 34.

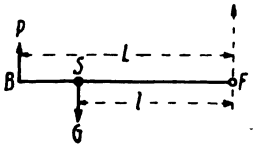


Abb. 35.

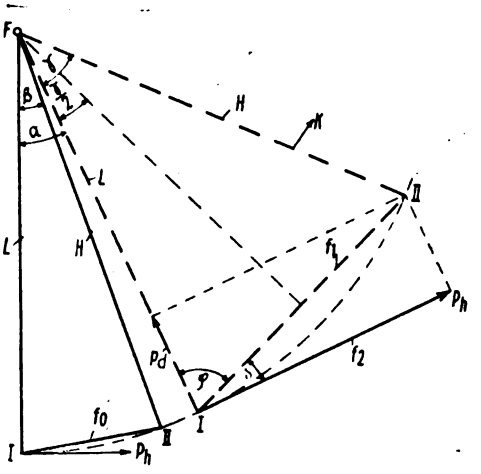


Abb. 36.

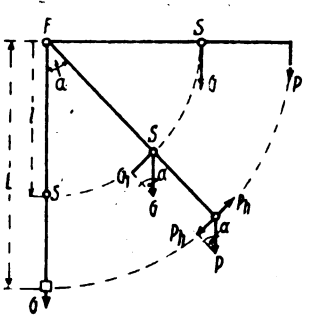


Abb. 37.

2. Prüfung am eingebauten Pendel.

Solche Prüfungen können in einfacher Weise wie folgt ausgeführt werden. Man ermittelt die an die Pendelstange, tunlichst an die Bärschneide, angreifenden und senkrecht zur Pendelachse gerichteten Zugkräfte P_h, mit denen gemessene Ausschlagwinkel α erzielt werden. Hierzu wird nach Abb. 36 zwischen den Punkten I und II, der Bärschneide an dem Pendel L und der Hubstange H, zum Messen der Hub- oder Zugkräfte P_h eine geeichte Feder von der Gesamtlänge f_0, einschließlich der Befestigungsteile, eingeschaltet. Bei ungespannter Feder, $P_h = 0$, bildet H mit L den Winkel β. Bei dem Ausschlagwinkel α, erzielt durch eine an H beliebig angreifende Zugkraft K, sei infolge der Federbelastung die Federlänge f_0 bis f_1 gewachsen und damit β bis γ. War die Länge von H = L gewählt, so bildet nun f_1 mit L den Winkel $\varphi = 90 - \gamma/2$ statt 90°. Die Federdehnung $\lambda = f_1 - f_0$ entspricht somit nicht der zu ermittelnden Kraft P_h. Letztere ergibt sich vielmehr durch Zerlegen von f_1 in die Komponenten f_2 und p_d, die erstere senkrecht zu L im Punkte I. Dann ist $(f_2 - f_0) \times$ Dehnungszahl der Feder = P_h, während p_d die Pendelstange auf Druck beansprucht.

Die Berechnung von f_2 gestaltet sich wie folgt:

Der Winkel δ, den f_2 mit f_1 bildet, ist

$$\delta = \gamma/2.$$

Ferner ist zur Berechnung von δ

$$\sin \gamma/2 = \sin \delta = \frac{f_1}{2\,L} \quad . \quad . \quad . \quad (IV)$$

und dann

$$f_2 = f_1 \cos \delta = f_1 \cos \gamma/2 \quad . \quad . \quad (V)$$

Aufgabe der Untersuchung ist es, festzustellen, ob die Messung der Kräfte P_h mittels Feder (Abb. 36) mit der gleichen Genauigkeit ausführbar ist, d. h. zu den gleichen Endergebnissen führt, wie das Auswiegen der Kraft P nach Abb. 35. Der Vergleich gestaltet sich am einfachsten wie folgt: Ist P für die waagerechte Pendellage ($\alpha = 90°$) bekannt, so muß die Hubkraft P_h an der Bärschneide (Pendellänge = L) nach Abb. 37 bei dem Ausschlagwinkel α sein

$$P_h = P \sin \alpha.$$

Sind nur die Werte L, l und G bekannt, so ist die bei α im Schwerpunkt S am Arm l herrschende links drehende Kraft

$$G_1 = G \sin \alpha.$$

Mit G_1 muß P_h am Arm L im Gleichgewicht sein, also die Momente

$$G_1 l = P_h L.$$

Hieraus ergibt sich

$$P_h = \frac{G_1\,l}{L} = \frac{G \cdot l}{L} \sin \alpha \quad . \quad . \quad . \quad (VI)$$

oder

$$l = \frac{P_h\,L}{G \sin \alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (VII)$$

Läßt man nun ferner die Feder nicht an die Bärschneide angreifen, sondern in einem beliebigen Punkte im Abstande L_1 von der Schwin-

Digitized by Google

gungsachse F, so müssen die Gleichungen (VI) und (VII) bei Übereinstimmung beider Verfahren mit dem nun ermittelten P_h auch dann bestehen, wenn L durch L_f ersetzt wird.

Die Versuche mit den Pendellängen L ergaben wegen der erforderlichen Verbindungsstücke zwischen Feder Bärschneide so große Längen für f_0 bzw. f_1, daß die Umrechnung der beobachteten f_1 zu f_2 erforderlich war; ferner mußte das Gewicht der Verbindungsstücke berücksichtigt werden. Die Federn sind daher zur Vereinfachung des Verfahrens an die Stange e (Abb. 32) angelegt, und zwar unmittelbar oberhalb des Querstückes d durch eine Schlinge, die um die untere der beiden Muttern f gelegt wurde. Die Pendellänge L_f für den Kraftangriff betrug hierbei 2730,5 mm und ebensogroß wurde H gewählt. Die hierbei ermittelte Federdehnung λ_f ist unmittelbar als Maß der Hubkraft P_h verwendet. Der hiermit verbundene Fehler $f_1 - f_2$ berechnet sich im Höchstfalle bei $f_0 = 300$ mm und $\lambda_f = 100$ mm nach den Gleichungen (IV) und (V) zu 0,011 mm oder 0,027 %. Ihm entspricht bei der Federdehnung von ~ 1 mm bei 0,2 kg der geringe Fehler von nur 0,002 kg in der Berechnung der Hubkraft P_h, der vernachlässigt werden durfte.

C) Versuchsausführung.

Ermittlung der Festwerte durch Auswiegen der Kräfte P.

Das Auswiegen erfolgte, ohne daß der Ausschlagzeiger Z mit der Pendelstange verbunden war. Mit jedem der vier Bären B I bis B IV sind Versuche mit verschiedenen Pendellängen L ausgeführt, hergestellt durch Änderung des Abstandes t der oberen Bärfläche von der Marke M (siehe Abb. 32) um gemessene Beträge. Den Ergebnissen (Tabelle 1) sind die Werte von L, P und l für normale Proben und deren Abmessungen angefügt. L ergibt sich ohne weiteres aus den in Tabelle 1 unter L angegebenen Versuchsbedingungen. Hierbei betragen die Abstände t für die vier Bären I—IV der Reihe nach 83,5, 83.0, 65,0 und 45,5 mm. Ihnen entsprechend sind die zugehörigen Werte von P den nach den Beobachtungen aufgetragenen Schaulinien (Abb. 38) entnommen, an letzteren durch Pfeile gekennzeichnet, und mit ihnen die normalen Werte von l in Tabelle 1 berechnet.

Zerlegt man das Gewicht G in seine Teilbeträge G_B = Bärgewicht und G_{st} = Gewicht der Pendelstange mit den Momentenarmen l_B und l_{st}, so ergibt sich der Kräfteplan Abb. 39 und für den Gleichgewichtszustand die Gleichung

$$P \cdot L = G_{st} \cdot l_{st} + G_B \cdot l_B \quad . \quad . \quad (VIII)$$

Zu Versuchen mit Proben von nicht normalen Abmessungen muß L entsprechend, z. B. um + v, im Sinne einer Verlängerung geändert werden, indem der Bär, also G_B, um die Strecke v verschoben wird. Unter der Voraussetzung, daß der Schwerpunkt des Bären seine Lage zur Bärmasse hierbei nicht ändert, ist dann

$$P(L + v) = G_{st} \cdot l_{st} + G_B (l_B + v)$$

und hieraus ergibt sich

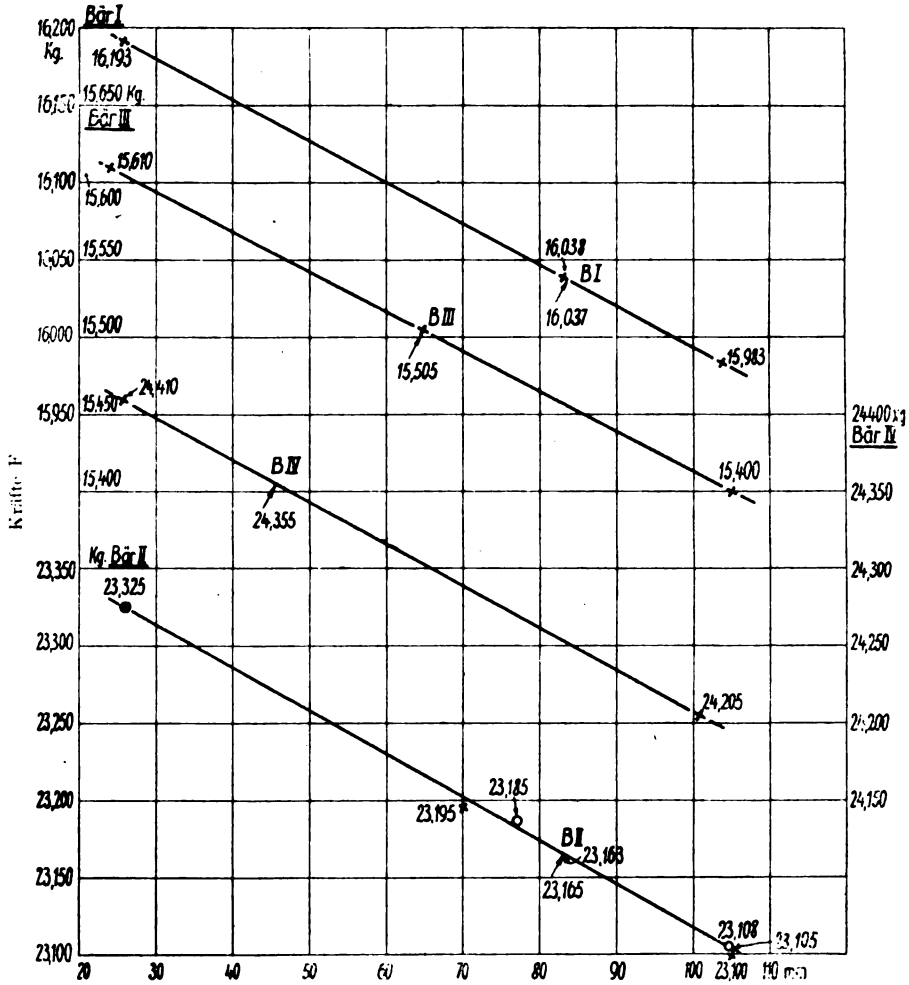
$$P = \frac{PL + v G_B}{L + v} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (IX)$$

Tabelle 1.

Ermittlung der Pendellängen l bis zum Schwerpunkt durch Auswiegen nach Abb. 35. Die Werte gelten für die Pendel ohne Ausschlagzeiger.

Bär-zeichen	Versuchsreihe	Pendellänge bis Marke M L_m mm	Abstand der oberen Bärfläche von: Bärschneide s mm	Abstand der oberen Bärfläche von: Marke M t mm	Gesamtpendellänge $L_m + s + t = L$ mm	Gewichte: Gesamt = Pendel einschließlich Bär G kg	Gewichte: auf der Waage (siehe Abb. 35) P kg	Für normale Probenabmessungen: Gesamtpendellänge L mm	Gewichte bei Pendellänge L P kg	Pendellänge bis Schwerpunkt $l = \frac{PL}{G}$ mm
I	1	2858	50,0	25,5 83,0 104,0	2933,5 2991,0 3012,0	22,022	16,193 16,038 15,983	**2991,5**	16,037	2178,5
	1			26,0 70,0 105,0	2934,5 2978,5 3013,5		23,325 23,195 23,100	Beaufschlagung der Probe 30 mm über der Einspannung		
II	2	2858	50,5	25,5 83,0 105,0	2934,0 2991,5 3013,5	29,072	23,318 23,163 23,108		23,165	2383,6
	3			26,0 76,8 104,5	2934,5 2985,3 3012,0		23,325 23,185 23,105			
III	1	2858	80,0	24,0 65,0 105,0	2962,0 3003,0 3043,0	21,247	15,610 15,505 15,400	**3003,0** Mitte Schneide 15 mm über der Auflagerebene	15,505	2191,4
IV	1	2858	99,5	25,5 101,0	2983,0 3058,5	30,197	24,410 24,205		24,355	2422,0

Digitized by Google



Abstand t der Bäroberfläche von der Marke M.

Abb. 38. Ermittlung der Kräfte P, Abb. 35, bei verschiedenen Pendellängen, siehe Tabelle 1.

Tabelle 2.

Moment $M_{z\alpha}$ des Ausschlagzeigers und seine Änderung $\Delta M_{z\alpha}$ mit zunehmendem Pendelausschlag α.

Zeigergewicht $G_z = 0{,}219$ kg; Zeigerlänge bis Schwerpunkt $l_z = 526$ mm; Winkel $\beta = 10°$ bei $\alpha = 0$ (Abb. 40).
Für Bär III Pendelgewicht $G = 21{,}247$ kg; Länge bis Schwerpunkt $l = 2166{,}7$ mm.

Ausschlagwinkel α	Grade	0	10	20	30	40	50	60	70	80
		M_{z0} =								
$M_{z\alpha} = G_z l_z \cos(\alpha + \beta)$ . .	mm/kg	113	108	100	88	77	58	39	20	0
$\Delta M_{z\alpha} = M_{z0} - M_{z\alpha}$ . . .	mm/kg	0	5	13	25	36	55	74	93	113
$\frac{\Delta M_{z\alpha}}{l} = K_1$ (siehe Abb. 40)	kg	0	0,002	0,006	0,015	0,017	0,026	0,034	0,043	0,052
	% von G_1	—	0,01	0,08	0,14	0,14	0,15	0,18	0,22	0,25

Tabelle 3.

Die Konstanten des Pendelhammers bei Verwendung von Proben mit folgenden normalen Abmessungen:

a) Frei aufliegende Proben: Breite = 30 mm, Mitte Bärschneide 15 mm über Auflagefläche.
b) Proben an einem Ende eingespannt: Beaufschlagung 30 mm über der Einspannung.

					Bei Bär Nr.			
					I	II	III	IV
1. Gesamtlänge des Pendels		L	in	mm	2991,5	2991,5	3003	3003
2. Pendellänge bis zur Marke M (siehe Abb. 32) . . .		L_m	„	mm	2858	2858	2858	2858
3. Abstand der Marke M von der oberen Bärfläche .		t	„	mm	83,5	83,0	65,0	45,2
4. Gewicht der Pendelstange ohne Bären			„	kg	13,747	13,747	13,747	13,747
5. Gewicht der Bären mit Muttern			„	kg	8,275	15,325	7,500	16,450
6. Pendel ohne	Gesamtgewicht	G	„	kg	22,022	29,072	21,247	30 197
7. Ausschlag-	Kraft an Schneide	P	„	kg	16,037	23,165	15,505	24,355
8. zeiger	Pendellänge bis zum Schwerpunkt	l	„	mm	2178,5	2383,6	2191,4	2422,0
9. Pendel mit	Gesamtgewicht	G_1	„	kg	22,241	29,291	21,466	30,416
10. ⊥ stehendem	Kraft an Schneide	P_1	„	kg	16,075	23,203	15,543	24,393
11. Ausschlagzeiger	Pendellänge bis z. Schwerpunkt	l_1	„	mm	2162,0	2369,4	2174,4	2408,0

Digitized by Google

In Wirklichkeit ist mit dem Verschieben des Bären um v auch eine Verlagerung seines Schwerpunktes s_B um y verbunden, weil die Muttern f (siehe Abb. 30 u. 32) dem jeweiligen Abstande t entsprechend eingestellt werden müssen und ihr Gewicht nicht im Stangengewicht G_A enthalten ist, sondern in G_B.

Die Verlagerungen von s_B sind den Verschiebungen v in beiden Richtungen entgegengesetzt gerichtet. Daher ändert sich l_B (Abb. 39)

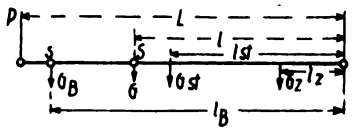


Abb. 39.

stets nur um v—y, und die Berechnung nach Gleichung (IX) liefert daher zu große Werte für $P_y = f_{(y)}$ ist nicht ermittelt. Die Unter-

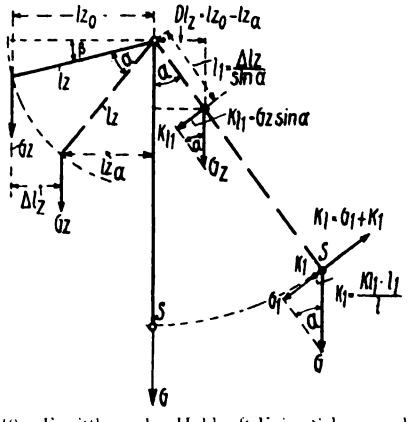


Abb. 40. Ermittlung der Hubkraft K im Schwerpunkt S des Pendels bei ursprünglicher Stellung des Hubzeigers im Winkel γ zur Waagerechten.

schiede zwischen den für verschiedene v innerhalb der möglichen Grenzen berechneten und den aus den Schaulinien (Abb. 38) entnommenen Werten von P sind aber so verschwindend klein, daß der Einfluß der Verlagerung von s_B vernachlässigt werden kann und die Werte der Schaulinien (Abb. 38) Gültigkeit behalten.

Die Beobachtungswerte (Tabelle 1) gelten, wie bereits hervorgehoben, für die Bären, ohne daß der Ausschlagzeiger Z (Abb. 30 u. 31) mit dem Pendel verbunden war. Bei Schlagversuchen sitzt Z auf der Pendelachse. Daher ist das aus dem Gewicht $G_z = 0{,}219$ kg des Zeigers und seiner Länge $l_z = 526$ mm bis zum Schwerpunkt resultierende Moment $M_z = G_z \cdot l_z$, mit α veränderlich, auf das Pendelmoment von Einfluß.

Ursprünglich war Z nach Abb. 40 so angeordnet, daß er den Winkel $\gamma = 10^0$ mit der Waagerechten bildete. Sein Gewicht G_z wirkte hierbei an dem Hebelarm $l_{z0} = l_z \cos\gamma = 518$ mm und sein Moment war $M_{z0} = G_z \cdot l_{z0} = 113$

Tabelle 4.

Fallhöhen H und Schlagarbeiten A mit zunehmendem Pendelausschlag α bei folgenden Verhältnissen für normale Proben:

Bären I u. II: Pendellänge L = 2991,5 mm; Beaufschlagung 30 mm über der Einspannung.

Bären III u. IV: Pendellänge L = 3013 mm; Probenbreite b = 30 mm.

Bär	Nach Tabelle 3				α	5	10	20	30	40	50	60	70	80
	G_1 kg	P_1 kg	l_1 mm											
I	22,241	16,075	2162,0	$H = l_1(1-\cos\alpha)$ mm	$1-\cos\alpha$	0,0062	0,0248	0,0987	0,2200	0,3900	0,5948	0,7900	0,8748	0,9739
				$A = G_1 \cdot H$ mkg		0,0038	0,0152	0,0603	0,1340	0,2340	0,3572	0,4800	0,5586	0,6804
						8,2	32,9	130,3	289,7	505,9	772,2	1081,0	1422,5	1786,6
II	29,291	23,203	2369,4	$H = l_1(1-\cos\alpha)$ mm		9,00	36,0	142,9	317,5	554,4	846,3	1184,7	1559,0	1958,0
				$A = G_1 \cdot H$ mkg		0,264	1,055	4,185	9,300	16,240	24,790	34,701	45,667	57,354
III	21,466	15,543	2174,4	H		8,3	33,1	131,1	291,4	508,8	776,7	1087,2	1430,8	1797,0
				A		0,177	0,709	2,815	6,255	10,922	16,673	23,338	30,713	38,573
IV	30,416	24,393	2408,0	H		9,2	36,6	145,2	322,7	563,5	860,1	1204,0	1576,5	1990,0
				A		0,278	1,113	4,416	9,814	17,139	26,162	36,621	48,193	60,527

Digitized by Google

mm/kg. Mit wachsendem α bis zu 80° nimmt l_{z0} entsprechend dem cos $(\beta + \alpha)$ zu $l_{z\alpha}$ ab und für $M_{z\alpha} = G_z \cdot l_z \cos(\alpha + \beta)$ ergeben sich die Werte Tabelle 2.

Entsprechend der Abnahme dieser Momentenwerte $\Delta M_{z\alpha} = M_{z0} - M_{z\alpha}$ wirkt der Zeiger Z linksdrehend auf das Pendel. Die gleiche Wirkung erhält man (siehe Abb. 40), wenn G_z freihängend am Pendel im Abstand $l_1 = \frac{\Delta l_z}{\sin \alpha}$ von der Drehachse angebracht wird. Dann ist die senkrecht zum Pendel wirkende Kraft $K_{l_1} = G_z \sin \alpha$ und ihr Moment $= K_{l_1} \cdot l_1 = G_z (l_{z0} - l_{z\alpha})$.

Wird G_z nach dem Schwerpunkt S verlegt, so wird aus K_{l_1} nun

$$K_1 = \frac{K_{l_1} \cdot l_1}{l} = \frac{\Delta M_{z\alpha}}{l}.$$

Die hiernach für K_1 berechneten Werte sind für den leichtesten Bären B III, bei dem sie K am stärksten beeinflussen, in Tabelle 2 mit angegeben, und zwar sowohl in Kilogramm als auch in Hundertteilen von $G_1 = G \cdot \sin \alpha$. Sie sind zwar nur gering, können aber dennoch bei hinreichend genauer Ermittlung der Pendelmomente, besonders bei $\alpha > 30°$, nicht vernachlässigt werden.

Zur Vermeidung der hierdurch gebotenen umständlichen Berechnungen von K habe ich die Zeigeranordnung so geändert, daß Z bei den nachfolgenden Versuchen ursprünglich, d. h. bei $\alpha = 0$, senkrecht stand. Hierbei tritt zu dem nach Abb. 35 ermittelten Pendelmoment $Gl = PL$ noch das Zeigermoment $M_z = G_z \cdot l_z = 115$ mm/kg hinzu und die Berechnung liefert statt G, P und l die maßgebenden Werte G_1, P_1 und l_1.

Tabelle 5.

Ermittlung der Hubkräfte P_h.

Gemessen mit	Bär	Bedeutung der Werte		Beim Pendelausschlag α in Graden 10	20	25	30	35	40	50
Feder 1 an Pendellänge l_f 2730,5 mm	I	Federdehnung λ	mm	16,67	33,45		49,303	57,28	65,35	
		Kraft $P_{f\,I} = \lambda \cdot 0{,}1786$	kg	2,978	5,974		8,889	10,230	11,314	
		Hubkräfte P_h: $P_{f\,I} \cdot 0{,}9127$	„	2,718	5,455	—	8,040	9,331	10,326	—
		Hubkräfte P_h: $P_1 \sin \alpha$	„	2,790	5,498		8,038	9,221	10,333	
		Unterschiede der Kräfte P_h	„	— 0,072	— 0,043		— 0,002	+ 0,110	— 0,007	
			%	— 2,6	— 0,78		— 0,02	+ 1,2	— 0,07	
	II	Federdehnung λ	mm	24,90	48,638	60,4				
		Kraft $P_{f\,I} = \lambda \cdot 0{,}17{,}86$	kg	4,447	8,687	10,787				
		Hubkräfte P_h: $P_{f\,I} \cdot 0{,}9127$	„	4,059	7,929	9,845	—	—	—	—
		Hubkräfte P_h: $P_1 \sin \alpha$	„	4,028	7,935	9,806				
		Unterschiede der Kräfte P_h	„	+ 0,031	— 0,006	+ 0,039				
			%	+ 0,77	— 0,09	+ 0,40				
	III	Federdehnung λ	mm	15,60	32,05		47,575	54,762		
		Kraft $P_{f\,I} = \lambda \cdot 0{,}1786$	kg	2,786	5,724		8,497	9,772		
		Hubkräfte P_h: $P_{f\,I} \cdot 0{,}909$	„	2,533	5,203	—	7,724	8,883	—	—
		Hubkräfte P_h: $P_1 \sin \alpha$	„	2,698	5,316		7,772	8,915		
		Unterschiede der Kräfte P_h	„	— 0,165	— 0,113		— 0,048	— 0,032		
			%	— 6,1	— 2,1		— 0,62	— 0,36		
	IV	Federdehnung λ	mm	26,325	51,95	64,30				
		Kraft $P_{f\,I} = \lambda \cdot 0{,}1786$	kg	4,702	9,278	11,484				
		Hubkräfte P_h: $P_{f\,I} \cdot 0{,}909$	„	4,274	8,434	10,439	—	—	—	—
		Hubkräfte P_h: $P_1 \sin \alpha$	„	4,235	8,342	10,308				
		Unterschiede der Kräfte P_h	„	+ 0,039	+ 0,092	+ 0,131				
			%	+ 0,92	+ 1,1	+ 3,2				
Feder 2 an Pendellänge l_f 2730,5	II	Federdehnung λ	mm	21,5	41,3		63 2		81,3	96,0
		Kraft $P_{f\,II}$ nach Abb. 36	kg	4,23	8,65		12,72		16,42	19,40
		Hubkräfte P_h: $P_{f\,II} \cdot 0{,}9127$	„	3,86	7,895	—	11,609	—	14,987	17,706
		Hubkräfte P_h: $P_1 \sin \alpha$	„	4,028	7,935		11,602		14,915	17,773
		Unterschiede der Kräfte P_h	„	— 0,168	— 0,040		+ 0,007		+ 0,072	— 0,067
			%	— 4,1	— 0,5		+ 0,06		+ 0,5	— 0,4
	IV	Federdehnung λ	mm	23,2	45,7		66,6		85,1	101,1
		Kraft $P_{f\,II}$ nach Abb. 36	kg	4,60	9,15		13,4		17,2	20,45
		Hubkräfte P_h: $P_{f\,II} \cdot 0{,}909$	„	4,181	8,317	—	12,181	—	15,635	18,589
		Hubkräfte P_h: $P_1 \sin \alpha$	„	4,235	8,342		12,197		15,679	18,685
		Unterschiede der Kräfte P_h	„	— 0,054	— 0,025		— 0,016		— 0,044	— 0,096
			%	— 1,2	— 0,3		— 0,13		— 0,3	— 0,5

Digitized by Google

Die nach den vorbesprochenen Verfahren ermittelten Konstanten des Pendelhammers bei den vier Bären und der Pendellängen für Proben von normalen Abmessungen bringt Tabelle 3. Mit den Werten für G_1 und l_1 ergeben sich die aus Tabelle 4 ersichtlichen normalen Werte der Fallhöhen H und Schlagarbeiten A bei zunehmendem Ausschlag- oder Hubwinkel α.

Ermittlung der Hubkräfte mit Federn.

Zur Ermittlung der Hubkräfte nach Abb. 36 dienten zwei Spiralfedern F I und F II für etwa 12 und 20 kg Höchstbelastungen. Bei ihrer Eichung durch unmittelbare Gewichtsbelastung ergab sich die Drehung λ der Zugfeder F I der Belastung P_f verhältnisgleich, und zwar war $P_{f\,I} = 0{,}1786\,\lambda$. Für die Feder F II gilt die Gleichung

$$P_{f\,II} = 0{,}204\,64\,\lambda - 0{,}235\,^{1}).$$

1) Zur Vermeidung der umständlichen Berechnungen ist die Schaulinie $P_f = f_{(\lambda)}$ aufgetragen und an ihr sind die den beobachteten λ-Werten zukommenden Werte für P_f abgegriffen. Die Genauigkeit beträgt etwa 0,010 kg.

Die aus Tabelle 5 ersichtlichen mittleren Beobachtungswerte für λ und die daraus mit den vorstehend angegebenen Federwerten berechneten Kräfte $P_{f\,I}$ und $P_{f\,II}$ gelten für die Pendellänge $L_f = 2730{,}5$ mm. Aus $P_{f\,I}$ sowie $P_{f\,II}$ und dem Verhältnis der Pendellänge $L_f : L = 0{,}9127$ für die Bären I und II und $L_f : L = 0{,}909$ für die Bären III und IV ergeben sich die Hubkräfte P_h an den Bärschneiden senkrecht zum Pendel zu

$$P_h = P_{f\,I}\,\frac{L_f}{L} \text{ bzw. } P_{f\,II}\,\frac{L_f}{L}.$$

Aus den durch Auswiegen unter Berücksichtigung des Zeigermomentes ermittelten Kräften P_1 (siehe Tabelle 3) ergibt sich

$$P_h = P_1 \sin \alpha,$$

und nach den Unterschieden beider P-Werte für dasselbe α läßt sich die Übereinstimmung beider Meßverfahren beurteilen. Aus ihnen folgt, daß die Messungen mit den Federn beim Pendelausschlag $\alpha = 10^0$ nicht hinreichend genau waren, daß sie aber bei $\alpha \geqq 20^0$ zum Eichen mit hinreichender Genauigkeit verwendet werden können. (696)

(Eing. 12. 10. 1928.)

Präzisionsmeßbrücken für Gleich- und Wechselstrom.

Von Dipl.-Ing. Otto Zwierina.

Mit 4 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Verwendung von Gleichstrommeßbrücken für Wechselstrommessungen bei Tonfrequenzen: Widerstände, Zeitkonstanten, Kapazitäten und Selbstinduktionen.

In den letzten Jahren fanden Widerstandsmessungen mit Tonfrequenz-Wechselströmen bis etwa 1500 Hertz in elektrotechnischen und insbesondere in chemischen Laboratorien für wissenschaftliche Untersuchungen[1]) immer mehr Verbreitung, wobei eine möglichst große Meßgenauigkeit wie bei Gleichstrom-Brückenmessungen angestrebt wurde. Normale Präzisions-Gleichstrommeßbrücken eignen sich hierfür nicht[2]); der verhältnismäßig enge Anwendungsbereich derartiger Meßbrücken kann jedoch ganz bedeutend erweitert werden, wenn ihr Gebrauch auch für Wechselströme ermöglicht wird.

Im folgenden soll nun eine Gleichstrom-Widerstandsmeßbrücke besprochen werden, welche sich ohne weiteres durch ihren speziellen Aufbau für Tonfrequenz-Wechselstrommessungen eignet und Widerstandsmessungen mit einer Genauigkeit von innerhalb 0,1 v. H. durchzuführen gestattet; außerdem ermöglicht die Brücke die Bestimmung von Scheinwiderständen, Zeitkonstanten, Kapazitäten und Selbstinduktionen. Die Meßgenauigkeit von Wechselstrombrücken bei Widerstandsmessungen wurde bereits in einer Reihe von Abhandlungen näher besprochen [1]).

In den Gleichstrom-Meßbrücken werden im allgemeinen bei den Widerständen unter 100 Ohm bifilare Wicklungen und bei den höheren Werten Wicklungen nach Chapeyron verwendet. Die durch diese Wicklung erreichte Verminderung der Induktivität und Kapazität der Widerstände ist jedoch zu gering, um dieselben für Präzisions-Wechselstrommessungen brauchbar zu machen. Schon lange sind „selbstinduktions- und kapazitätsarme" Wicklungen bekannt [2]) [3]) [4]), fanden jedoch erst neuerdings allgemeinere Anwendung. Um bei der Messung mit Wechselstrom eine größtmögliche Genauigkeit zu erreichen, muß in erster Linie von den Widerstandsspulen verlangt werden, daß ihr Wechselstromwiderstand

1) Dr. O. Redlich, „Über eine neue Methode der Leitfähigkeitsmessung." „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1928, Bd. 136, 5. Heft, S. 331; mit reicher Literaturangabe.

2) Wagner und Wertheimer, „Phys. Zeitschr." XII, 1912, S. 368.

1) Wagner und Wertheimer, „Phys. Zeitschr." XII, 1912, S. 368.

2) Wagner und Wertheimer, „ETZ" 1913, Heft 22 u. 23.

3) Wagner und Wertheimer, „ETZ" 1915, Heft 46 u. 47.

4) H. L. Curtis und F. W. Grover, „Bull. of the Bur. of Standards", Band 8, 1912, Nr. 3.

Digitized by Google

praktisch dem Ohmschen Widerstand gleich ist. Es hat sich zur Charakterisierung der Wicklungen der Begriff der Zeitkonstanten eingebürgert, welche mit der Kreisfrequenz des verwendeten Wechselstromes multipliziert, die Tangente bzw. mit genügender Annäherung bei den vorkommenden kleinen Winkeln den Phasenwinkel selbst ergibt. Ist R der Ohmsche Widerstand, L die Induktivität, C die Kapazität der Spule, die man sich der Wicklung parallel geschaltet denkt, so wird die Tangente des Phasenwinkels

$$\text{tang}\,\varphi = \frac{\omega L}{R} - \omega C R - \frac{\omega^3 L^2 C}{R} \quad . \quad (1)$$

und für kleine Phasenwinkel mit genügender Annäherung:

$$\text{tang}\,\varphi \sim \varphi \cdot \frac{\omega L}{R} - \omega C R = \omega T \quad . \quad (2)$$

Die Zeitkonstante einer Wicklung mit kleinem Phasenwinkel ist daher durch den Ausdruck:

$$T = \frac{L}{R} - C R \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

definiert.

Um also den Wechselstromwiderstand dem Ohmschen Widerstand möglichst gleich zu machen, muß die Zeitkonstante, die der Phasenverschiebung proportional ist, den möglichst geringsten Wert erhalten. Ausführlichen Aufschluß über die praktisch erreichbaren Zeitkonstanten von Wicklungen ergeben unter anderem die Abhandlungen von Wagner und Wertheimer[1]).

Bei den kleinen Widerstandswerten lassen sich aber so kleine Zeitkonstanten wie bei den höheren Widerstandswerten nicht erreichen. Da die auftretenden Selbstinduktionen und Kapazitäten besonders bei den Wicklungen mit höheren Ohmwerten an und für sich sehr klein sind, so werden die Zeitkonstanten durch die Kapazitäten der Metallkontakte der Dekaden- und Stöpselschalter und der übrigen Metallteile der Brückenkonstruktion ganz bedeutend beeinflußt; es ist daher naheliegend, bei der Ausführung der Widerstandsspulen, als auch bei der Brückenkonstruktion selbst darauf entsprechend Rücksicht zu nehmen und die geeigneten Spulen in einer besonderen Wechselstrombrücke auszuwählen. Von besonderer Bedeutung wird der Scheinwiderstand der niederohmigen Wicklungen jedoch nur als Verzweigswiderstand, da in diesem Falle der gestöpselte Wert des Verzweigungswiderstandes bei der Messung einen eigenen Brückenzweig bildet und der größere Phasenwinkel direkt in die Abgleichung der Brücke eingeht. Für die niederen Kurbeldekaden der Brücke $10 \times 0{,}1$ und $10 \times 1\ \Omega$ bleibt die etwas größere Zeitkonstante der niederohmigen Wicklung praktisch ohne Einfluß, da bei der richtigen Ausnutzung der Brücke die Verhältniswiderstände immer so gewählt werden, daß mit fast allen Kurbeldekaden gemessen wird, wobei der größere Phasenwinkel der niederohmigen Werte den Gesamtphasenwinkel des Brückenzweiges kaum beeinflußt. Außerdem wird durch möglichst kurze Verbindungen der kleinen Widerstandswerte von 0,1 und 1 Ohm bei engem Zusammenbau mit dem Kurbeldekadenschalter und durch die Kapazität der Schalterkontakte die Zeitkonstante derselben günstiger. Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich in der gegenseitigen Beeinflussung der Widerstandsspulen als auch der inneren Verbindungsleitungen durch den engen Zusammenbau in der Brücke, während Abschirmbleche die Zeitkonstanten überhaupt entscheidend beeinflussen; durch richtige Anordnung läßt sich jedoch der gegenseitige Einfluß auf das Resultat der Messung vermeiden.

Die Messung selbst finden wir in der bereits erwähnten Abhandlung von Wagner und Wertheimer[1]) beschrieben, allerdings wurden nur feste Einzelwiderstände verwendet.

Das Prinzip- und ein ausführliches Schaltungsschema einer vollständigen Präzisions-Widerstandsmeßbrücke für Gleich- und Wechselstrom sind in den Abb. 41 u. 42 wiedergegeben. Es bedeuten:

V_1, V_2 . .	= die Stöpselverzweigungswiderstände $2 \times$ (10, 100, 1000, 10 000) Ohm,
R	= die Kurbelwiderstände der Brücke mit fünf Dekaden $10 \times$ (0,1, 1, 10, 100, 1000) Ohm,
R_x	= den zu messenden Widerstand,
C_1, C_2, C_R, C_x	= geeichte Drehkondensatoren mit Luftisolation,
T	= Telephon,
H. T . . .	= Hilfstelephon,
Galv . . .	= Galvanometer,
U_1, U_2 . .	= Umschalter,
K	= Kippschalter zum Kommutieren des Galvanometers bzw. Telephons,
E	= Erde,
T_G	= Taster für das Galvanometer bzw. das Telephon,
T_B	= Taster für die Batterie bzw. Wechselstromquelle,
T_H	= Taster für das Hilfstelephon.

Zur Abgleichung der Wechselstrombrücke für Widerstandsmessungen bei geringen Scheinwiderständen des Meßobjektes, beispielsweise

1) Wagner und Wertheimer, „ETZ" 1913, Heft 22 u. 23.

1) Wagner und Wertheimer, „ETZ" 1915, Heft 46 u. 47.

Digitized by Google

bezüglich der Kapazität des Meßgefäßes von Flüssigkeiten, werden im allgemeinen zu zwei Brückenzweigen Drehkondensatoren mit Luftisolation parallel geschaltet; ein Einbau derselben in die Brücke ist nicht vorteilhaft, um jeweils Kondensatoren der nötigen Größenordnung austauschweise verwenden zu können.

Der Wechselstrombrücke parallel wird die Hilfsbrücke nach Wagner (Abb. 41) angeordnet; sie besteht aus Schieber, Kurbel- oder

des Hilfstelephons an der Wechselstrombrücke durch Einstellen der Widerstände und Kapazitäten der Hilfsbrücke auf das Potential der Erde zu bringen und so auch den Einfluß der Kapazität des Messenden auf das Telephon und damit auf die Abgleichung der Brücke auszuschalten.

Bei einer Widerstandsmessung wird nach geeigneter Wahl der Verzweigungswiderstände V_1 und V_2 durch Veränderung des

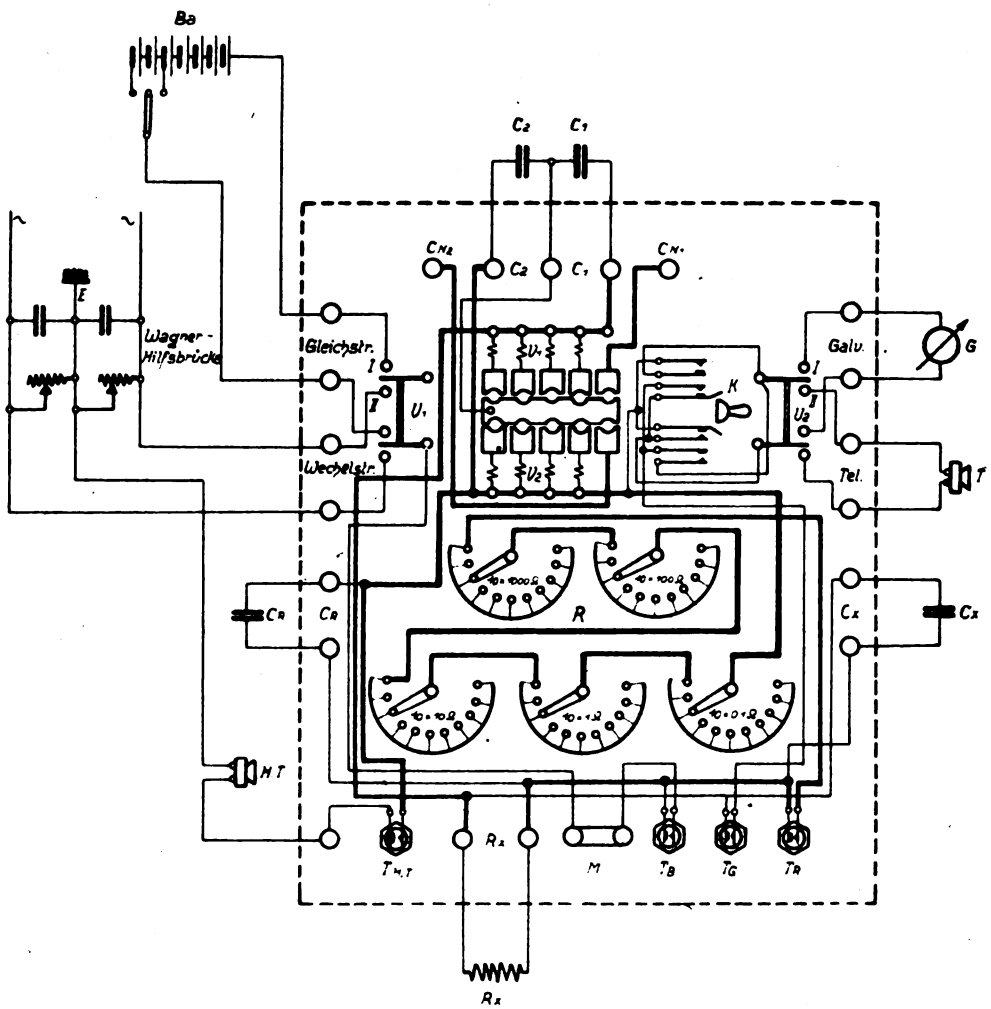


Abb. 41. Schaltungsschema der Norma-Präzisions-Widerstandsmeßbrücke für Gleich- und Wechselstrom.

Stöpselwiderständen mit parallel geschalteten Kondensatoren oder aus Widerständen und veränderlichen Selbstinduktionen. Die Mitte der Hilfsbrücke ist an Erde gelegt. Beim Anschluß der Hilfsbrücke und des Hilfstelephons ist darauf zu achten, daß die niederste Dekade des Kurbelwiderstandes $10 \times 0{,}1$ Ohm am Anschlußpunkt des Hilfstelephons liegt. Wie aus der später beschriebenen Messung hervorgeht, erfolgt die endgültige Feinabgleichung der Brücke mit dieser Kurbeldekade, welche dann das Potential der Erde hat und einen Einfluß der Kapazität der Hand des Messenden auf die Abgleichung unmöglich macht. Der Zweck der Hilfsbrücke ist eben der, den Anschlußpunkt

Kurbelwiderstandes R und der Kapazitäten C_1 und C_2 die Brücke bei geöffnetem Taster für das Hilfstelephon T_H auf das Minimum im Haupttelephon T abgestimmt. Gelingt dies nicht, so müssen weitere Kondensatoren C_R und C_x in den beiden anderen Brückenzweigen angeschlossen werden; eine allgemeine Regel läßt sich nicht angeben, da die Abgleichung von der Art und der Größe des Scheinwiderstandes des Meßobjektes abhängt. Nach Schließen des Tasters T_H wird die Hilfsbrücke mit Hilfe der veränderlichen Widerstände und Kondensatoren so eingestellt, daß das Hilfstelephon schweigt. Man gleicht nun nach Öffnen des Tasters T_H die Brücke neuerdings

Digitized by Google

ab und fährt so fort, bis sowohl Hilfs- als auch Wechselstrombrücke im Gleichgewicht sind. Die an den Kondensatoren eingestellten Kapazitätswerte sind hier im allgemeinen ihrem Werte nach ohne Interesse. Die Abgleichung der Brücke wird man nun vorteilhaft mit kommutiertem Brückentelephon noch ein zweites Mal vornehmen, um die Unsymmetrie des Telephons zu eliminieren, indem man aus beiden Resultaten das Mittel berechnet. Ein Kippschalter K gestattet in einfacher Weise das Umpolen des Telephons.

Der gesuchte Widerstandswert rechnet sich dann wie bei der Gleichstrom-Wheatstonebrücke aus den Verhältniswiderständen und der Kurbeleinstellung.

konstanten sämtlicher eingebauter Widerstände beigegeben.

Diese Gleichgewichtsbedingungen einer Wechselstrombrücke lauten mit den Bezeichnungen der Abb. 41 und der vereinfachten Darstellung Abb. 42, wenn T_1, T_2, T_R und T_x die Zeitkonstanten der einzelnen Brückenzweige V_1, V_2, R und R_x darstellen:

$$V_1 R = V_2 R_x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$$\omega T_1 - \omega C_1 V_1 = \omega T_2 - \omega C_2 V_2 \quad . \quad (5)$$

$$\omega T_R - \omega C_R R = \omega T_x - \omega C_x R_x \quad (5a)$$

Die Gleichungen (5) und (5a) besagen, daß für den Gleichgewichtszustand der Brücke bei Wechselstrom die Phasenwinkel je zweier Brückenzweige genau gleich sein müssen.

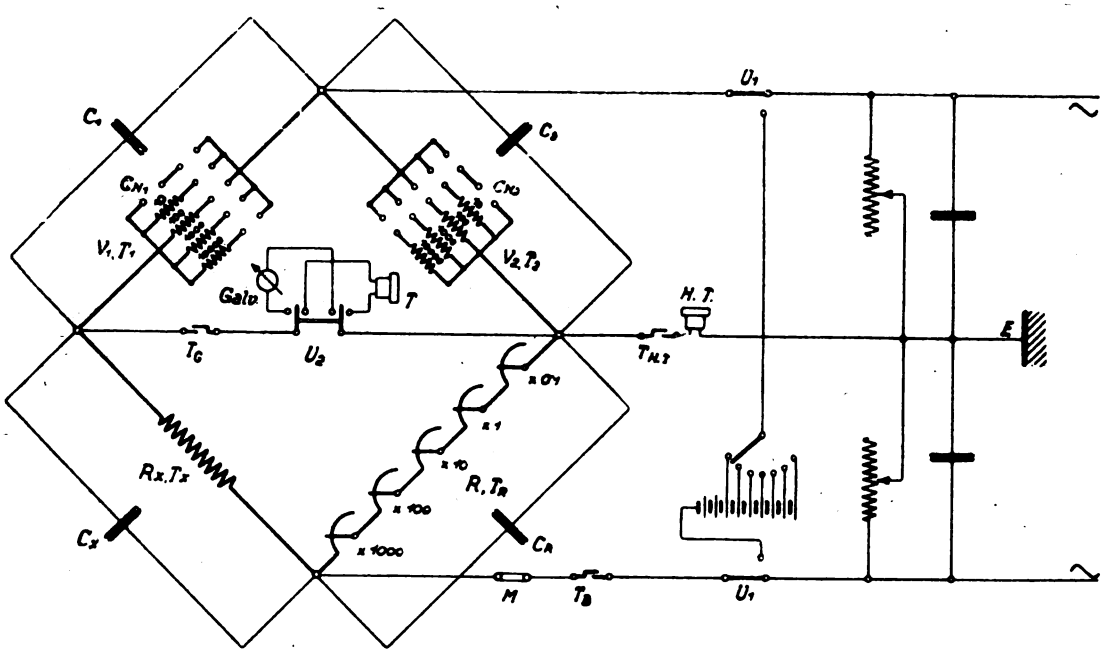


Abb. 42. Prinzipschema der Norma-Präzisions-Widerstandsmeßbrücke für Gleich- und Wechselstrom.

Unter bestimmten Voraussetzungen besitzt diese Wechselstrombrücke jedoch ein bedeutend größeres Anwendungsgebiet.

Das Abgleichen einer Wechselstrombrücke bei Widerstandsmessungen umfaßt eigentlich das Herstellen des Gleichgewichtes bezüglich der Ohmschen Widerstände und das Einstellen der gleichen Phasenwinkel der einzelnen Brückenzweige durch die zusätzlichen Drehkondensatoren; kennt man daher an einer Wechselstrombrücke die Zeitkonstanten der einzelnen Widerstände und kombiniert die Wechselstrom- eventuell mit einer Gleichstrommessung, so lassen sich eine ganze Reihe von Größen, wie Zeitkonstanten, Blindwiderstände, Scheinwiderstände, Kapazitäten, Selbstinduktionen, gegenseitige Induktionen und Verlustwiderstände messen bzw. berechnen. Zu diesem Zwecke wird daher der Brücke für Wechselstrommessungen eine Eichtabelle mit den Zeit-

Bei der Bestimmung der Zeitkonstanten eines Widerstandes wird man zweckmäßig von einer symmetrischen Brücke mit dem Übersetzungsverhältnis der Vergleichswiderstände 1 : 1 ausgehen und dabei die Verhältniswiderstände in der gleichen Größenordnung wie den zu untersuchenden Widerstand wählen; die in die Brücke eingebauten Vergleichswiderstände werden aus der Serienfabrikation durch Messung so ausgewählt, daß die gleichen Widerstandswerte auch vollkommen gleiche Zeitkonstanten besitzen und daher die Kondensatoren C_1 und C_2 in diesem Falle unnötig machen.

In den Stellungen I der Umschalter U_1 und U_2 wird die Brücke vorerst mit Gleichstrom abgeglichen; wird auf Wechselstrom umgeschaltet (Stellung II) und ähnlich der anfangs beschriebenen Widerstandsmessung durch Einstellen der Kondensatoren C_R und C_x das

Digitized by Google

Haupttelephon zum Schweigen gebracht, so kann aus den eingestellten Kapazitätswerten und dem Kurbelwiderstand R in einfacher Weise die Zeitkonstante T_x des Widerstandes R_x für Wicklungen mit kleinem Phasenwinkel nach Gleichung (6) berechnet werden.

$$T_R - C_R \cdot R = T_x - C_x R_x;$$
$$T_x = T_R - R C_R + R_x C_x \quad . \quad (6)$$

Man wird für genaue Messungen vorteilhaft das Telephon durch den Kippschalter K und auch die Stromquelle wenden, um aus einer Reihe von Resultaten den Mittelwert zu bestimmen.

Aus dem Ergebnis (6) geht ohne weiteres hervor, daß für kleine Winkel die Messung von der Frequenz praktisch unabhängig ist.

Mit der gemessenen Zeitkonstanten ist der Scheinwiderstand und je nach dem Vorzeichen derselben auch die „wirksame" Selbstinduktion oder Kapazität der Wicklung bekannt.

Kleine Kapazitäten können indirekt ebenfalls mit dieser Wechselstrombrücke gemessen werden. Man wählt zu diesen Messungen ein entsprechendes Verhältnis der Vergleichswiderstände $V_1 : V_2$ und bringt durch Parallelschalten eines genau geeichten Drehkondensators C_1 oder C_2 zu einem der beiden Vergleichswiderstände je nach der in der Eichtabelle angegebenen Zeitkonstanten die Phasenwinkel der Vergleichswiderstände V_1 und V_2 auf gleichen Wert. Der einzustellende Kapazitätswert rechnet sich aus der Beziehung (5).

$$C_1 = \frac{T_1 - T_2}{V_1} \text{ bzw. } C_2 = \frac{T_2 - T_1}{V_2} \quad (7)$$

Ist beispielsweise der Phasenwinkel des Verhältniswiderstandes V_1 mehr induktiv als V_2, so muß eine Kapazität C_1 nach (7) dem Widerstand V_1 parallel geschaltet werden.

Um diese Abgleichung zu ersparen, könnte man von vornherein alle Verhältniswiderstände der Brücke mit demselben Phasenwinkel ausführen, man wird jedoch im allgemeinen, abgesehen von den Schwierigkeiten der Justierung, die Phasenwinkel einzelner Widerstandswerte aus diesem Grunde nicht mit einer größeren Zeitkonstante als nötig ausführen und lieber diese Abgleichung in Kauf nehmen.

Nach dem Abgleichen der Verhältniswiderstände wird einem genau bekannten Wechselstromwiderstand von der Größe R Ohm und der Zeitkonstanten T_x die zu messende Kapazität C^x parallel geschaltet und die Abgleichung der Brücke mit Hilfe eines geeichten Drehkondensators C_R parallel zum Kurbelwiderstand R vorgenommen. Vorteilhaft wird man vor der Wechselstrommessung die Brücke mit Gleichstrom abstimmen. Aus (5a) erhält man dann die gemessene Kapazität:

$$C_x = \frac{T_x + C_R \cdot R - T_R}{R_x} \quad . \quad (8)$$

Muß die zum Abgleichen der Brücke notwendige Kapazität C_R ebenfalls parallel R angeordnet werden, so lautet die Gleichgewichtsbedingung:

$$T_x - C_x \cdot R_x - C_R \cdot R_x = T_R \quad . \quad (9)$$

und C_x wird daraus:

$$C_x = \frac{T_x - T_R - C_R \cdot R_x}{R_x} \quad . \quad (10)$$

Sind die zu messenden Kapazitäten größer, so daß die Vernachlässigung des letzten Gliedes in der Formel nicht mehr möglich ist, vergleicht man am besten die zu messende Kapazität in einer Brückenschaltung mit einem Präzisions-Normalkondensator hoher Isolation; an die Klemmen C_x wird die zu messende Kapazität, an die Klemme C_{x_1} ein genau bekannter Normalkondensator entsprechender Größe angelegt und durch Stecken des Stöpsels V_1 eingeschaltet. Das Gleichgewicht der Brücke wird nach richtiger Wahl des Vergleichswiderstandes V_2 durch den Kurbeldekadenwiderstand R hergestellt und die Kapazität in bekannter Weise aus dem Verhältnis der Widerstände und der Normalkapazität ermittelt.

Bei Messungen mit möglichst großer Genauigkeit ist nach Aufsuchen des Minimums die Übereinstimmung der Phasenwinkel der Brückenzweige V_2 und R in vorher beschriebener Art herzustellen, indem eine Kapazität C_2 oder C^R, deren Größe aus der Eichtabelle der Zeitkonstanten bestimmt werden kann, einem der beiden Brückenzweige parallel geschaltet wird; die Brückenabgleichung ist nachher zu korrigieren.

Größere Selbstinduktionskoeffizienten lassen sich unter Benutzung eines getrennten Präzisionswiderstandes durch Vergleich mit Normalien der Selbstinduktion bestimmen; das Normale wird in Serie mit einem selbstinduktions- und kapazitätsfreien Präzisionswiderstand an die Klemmen C_{x_1}, die zu messende Selbstinduktion an R_x angeschlossen. Der Vergleichswiderstand V_2 und der veränderliche Kurbelwiderstand R ersetzen den Schleifdraht normaler Selbstinduktionsbrücken. Wird nach richtiger Wahl des Widerstandes V_2 und nach Veränderung des Kurbelwiderstandes R kein Minimum im Telephon erreicht, so sind die zu messende Selbstinduktion und das Normale zu vertauschen. Das Minimum im Telephon wird im allgemeinen erst dann scharf einstellbar sein, nachdem durch richtige Wahl des getrennten Präzisionswiderstandes die Phasenwinkel der Brückenzweige R_x und C_{x_1} in Übereinstimmung gebracht worden sind. Für genaue Messungen ist nach Aufsuchen des Minimums analog den Kapazitätsmessungen ein Abgleichen der Phasenwinkel der Brückenzweige V_2 und R vorzunehmen. Eine nach-

Digitized by Google

folgende Gleichstrommessung ergibt einen etwa vorhandenen Verlustwiderstand.

Kleinere Selbstinduktionskoeffizienten bereiten bei der Messung ziemliche Schwierigkeiten, da die gebräuchlichen Normalien für kleine Werte bereits sehr geringen Widerstand besitzen und die Abgleichung nur bei speziellem Aufbau einer Selbstinduktionsbrücke gelingt. Benutzt man jedoch in Serie mit der zu messenden Selbstinduktion und dem Normale 2 Präzisionswiderstände für Wechselstrom mit genau bekannter Zeitkonstante, so kann durch eine Zeitkonstantenmessung des ganzen Brückenzweiges die Selbstinduktion bestimmt werden.

Man wählt für die Messung kleiner Selbstinduktionen die Verhältniswiderstände V_1 und V_2 jeweils dem Meßobjekt entsprechend, gleicht in vorher beschriebener Art auf gleichen Phasenwinkel ab und legt die zu messende Selbstinduktion L_x, R_x an die Klemmen R_x in Serie mit einem Wechselstromwiderstand r mit bekannter Zeitkonstante T; für die Abgleichung der Brücke wird man entweder einen Kondensator C_x diesem Brückenzweig oder dem Kurbelwiderstand R parallel legen. Die richtige Wahl der Widerstände V_1, V_2 und r erfordert einige Überlegung, um eine günstige Meßanordnung zu erhalten.

War die Kapazität C_x dem Widerstand r und der Selbstinduktion R_x, L_x parallel geschaltet (Abb. 43), so besteht, wenn $r + R_x = W$ gesetzt wurde, für das Brückengleichgewicht die Beziehung:

$$\frac{\omega(rT + L_x)}{W} - W\omega C_x - \frac{\omega^3(rT + L_x)^2 C_x}{W} = \omega T_R \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

Der Selbstinduktionskoeffizient L_x wird damit:

$$L_x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4\omega^2 C_x W(WC_x + T_R)}}{2\omega^2 C_x} - Tr \quad (12)$$

In den meisten Fällen kann jedoch bei richtiger Wahl der Widerstände die Gleichung (11) in erster Annäherung geschrieben werden:

$$\frac{\omega(rT + L_x)}{W} - W\omega C_x = \omega T_R \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

$$L_x = W(T_R + WC_x) - rT \quad (14)$$

Mußte zur Abgleichung aber die Kapazität C_x dem Kurbelwiderstand R parallel gelegt werden (Abb. 44), so rechnet sich L_x aus:

$$\frac{\omega(rT + L_x)}{W} = \omega T_R - R\omega C_x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

$$L_x = W(T_R - RC_x) - rT \quad . \quad . \quad (16)$$

Absolute Selbstinduktionen nach der Methode von M. Wien sind mit Hilfe zweier getrennter Präzisionswiderstände für Wechselstrom durchführbar.

Gegenseitige Induktionen zweier Spulen werden gemessen, indem man an die Klemmen R^x die eine Spule anschließt, während die zweite Spule an die Klemmen M, welche normal durch eine Lasche überbrückt sind, eingeschaltet wird; gleichzeitig wird zwischen den Klemmen C_{x_1} ein Wechselstrom-

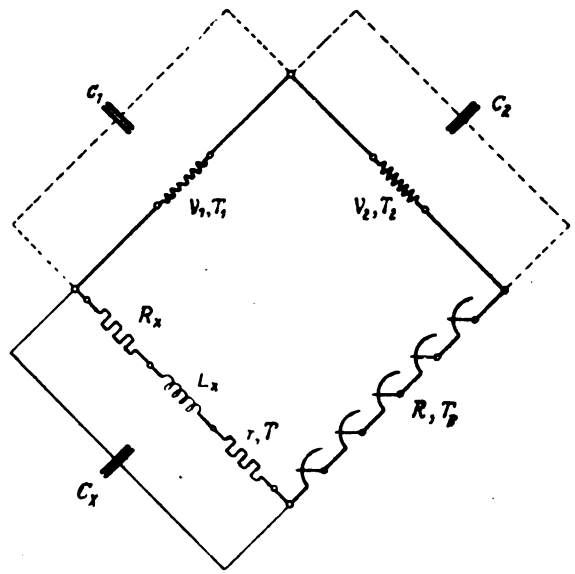


Abb. 43.

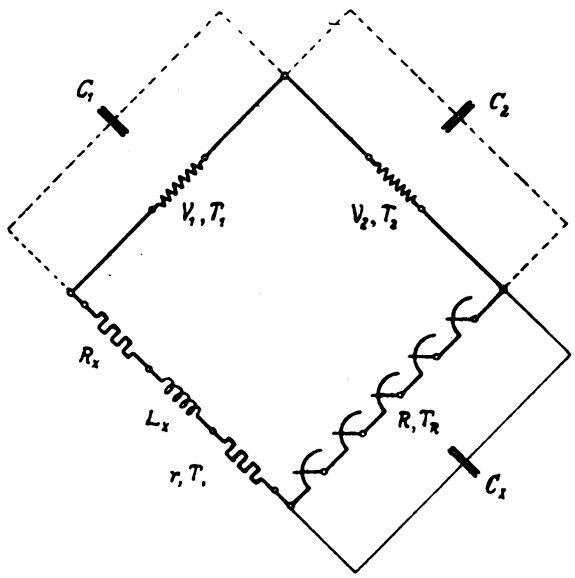


Abb. 44.

Präzisionswiderstand angeordnet. Nach der Abgleichung der Wechselstrombrücke kann durch eine nachfolgende Gleichstrommessung ein etwa vorhandener Verlustwiderstand bestimmt werden.

Es bestehen keine weiteren Schwierigkeiten, auch kombinierte Brücken für Gleichstrom, wie sie in der neuesten Literatur[1]) besprochen wurden, so aufzubauen, daß die an

1) R. Kühnel, „E. u. M." 1928, Heft 46.

Digitized by Google

einer Wheatstonebrücke beschriebenen Wechselstrommessungen auch mit ihnen vorgenommen werden können.

Dr. O. Redlich[1]) hat für die Untersuchung der Abhängigkeit der Widerstandskapazität von Leitfähigkeitszellen von der Konzentration und Natur des Elektrolyten eine neue Wechselstrom-Kompensationsmethode bei Tonfrequenzen ausgearbeitet, welche mit Hilfe einer derartigen kombinierten Widerstandsmeßbrücke und Kompensationsapparat außerordentlich große Genauigkeit erzielen läßt.

Eine Reihe vorher beschriebener Wechselstrommessungen setzt allerdings eine ziemliche Erfahrung im Messen voraus; während aber bisher für die Bestimmung von Selbstinduktionskoeffizienten, Kapazitäten usw., spezielle Einzelbrücken verwendet werden mußten, vereinigen diese von der Norma-Instrumenten-Fabrik-Ges. in Wien hergestellten einfachen und kombinierten Meßbrücken den Vorteil der Präzisions-Gleichstrommessung mit einer universellen Verwendbarkeit für Wechselstrommessungen.

Man hat vielfach, um die Abstimmschärfe der Brücke besonders bei hohen Widerständen zu erhöhen, noch Verstärkungsstufen in dem Nullzweig der Brücke angeordnet, wobei der Vorteil der einfachen Eliminierung des Erdkapazitätseinflusses durch die Hilfsbrücke nach Wagner verlorengeht. Meßtechnisch richtiger ist es daher, wenn es das Meßobjekt erlaubt, eine entsprechend leistungsstarke Röhrensendeschaltung anzuwenden, um ohne diese Verstärkungsstufen im Nullzweig der Brücke auszukommen, was ohne weiteres auch bei höheren Widerständen möglich ist. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß derartige Brücken ohne Verstärkung bei achtsamer Messung ohne besondere Abschirmung gegen Erde einwandfreie Ergebnisse liefern. Für die Messung bequemer ist es jedoch, die Brücke und die Drehkondensatoren in gut geerdeten Metallgehäusen anzuordnen und die Zuleitungen des Telephons und der Brücke ebenfalls in geerdeten Bleikabeln zu verlegen.

Besonderer Wert ist auf die Tonreinheit der Stromquellen zu legen, um ein irrtümliches Abgleichen mit stark hervortretenden Obertönen zu vermeiden; über die Stromquellen und die Durchführung von Messungen in Chemischen Laboratorien wurde bereits eine Reihe von Abhandlungen veröffentlicht[1]), in denen eine umfangreiche Literatur verwertet wurde. Als Stromquelle mit besonders reiner Kurvenform wäre hier noch der Tonfrequenz-Wechselstromgenerator von Telefunken[2]) zu nennen, der jedoch für den normalen Bedarf einen sehr komplizierten Aufbau aufweist. Für das Laboratorium besonders geeignet hat sich die Balanceschaltung von Schrack erwiesen, die wegen ihrer Einfachheit zu empfehlen ist und bei Verwendung eines Zwischenkreises reine Tonfrequenzen liefert.

Zusammenfassung.

Gleichstrombrücken können bei speziellem Aufbau auch für Wechselstrommessungen verwendet werden. Es werden an einer Gleichstrom-Widerstandsbrücke eine Reihe von Wechselstrommessungen mit Tonfrequenzen kurz beschrieben, um die universelle Anwendungsmöglichkeit einer derartigen Präzisions-Meßbrücke für Gleich- und Wechselstrom zu zeigen. (726)

1) Dr. O. Redlich, „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1928, Bd. 136, 5. Heft, S. 331.

1) Dr. O. Redlich, Zeitschr. f. phys. Chemie" 1928, Bd. 136. 5. Heft, S. 331.

2) „Telefunken-Zeitung" Nr. 44, S. 57.

(Eing. 26. 11. 1928.)

Technische Umschau.

Die Meßtechnik in Dampfbetrieben. Eine durchgreifende Entwicklung auf dem Gebiete der Dampf- und Feuerungstechnik konnte erst dann einsetzen, bis man Mittel gefunden hatte, die Vorgänge in der Feuerung und im Dampferzeuger zu verfolgen und in Form von Schaulinien festzulegen. Man mußte es erst lernen, solche Schaulinien richtig zu lesen und aus ihnen die Nutzanwendung zu ziehen. Vielfach fehlten theoretische Grundlagen, und solche konnten erst gefunden werden, bis die Meßapparate derart vervollkommnet waren, daß sie annähernd einwandfreie Ergebnisse gaben. Heute spielt die Meßtechnik in Dampfbetrieben eine sehr wichtige Rolle, und ein geregelter Dampfbetrieb ist nicht mehr denkbar ohne eine ganze Reihe von Apparaten, welche verschiedene Vorgänge ständig in Linien festhalten oder auf Zeigerapparaten kenntlich machen. Durch Betrachtung dieser Schaulinien ist der Betriebsleiter in die Lage versetzt, festzustellen, ob an jeder Stelle des Betriebes die notwendige Höchstleistung eingehalten wurde und keine Unregelmäßigkeiten vorgekommen sind. Er sieht auch, wo Verbesserungen angebracht sind, um die Wirtschaftlichkeit zu heben.

Die Erzeugung des Dampfes erfolgt durch die Übertragung der Verbrennungswärme des Brennstoffes an das Wasser des Dampfkessels. An und für sich ist die Wärmeausnutzung eine geringe, sie erreicht das Höchstmaß, wenn die theoretischen Bedingungen für eine gute Verbrennung möglichst nahe an der praktisch möglichen Grenze eingehalten werden. Nur bei sehr vollkommenen Kesselanlagen kann die Brennstoffwärme bis zu 85 % ausgenutzt werden, meist geht die Ausnutzung nur bis zu 60 bis 70 %, man findet aber heute noch kleine Anlagen, welche reichlich Kohle verschwenden und sie nur zu 40—50 % ausnutzen. Solche Betriebe glauben auf ständige Messungen verzichten zu können, sie wissen also auch nicht, wie unwirtschaftlich ihre Kesselanlage arbeitet. Der Heizer muß trachten, den Dampfdruck zu erhalten, und hat er zur Beurteilung der Feuerregelung nur das Manometer zur Ver-

Digitized by Google

fügung, so ist er nicht in der Lage, zu beurteilen, ob die Verbrennung so vor sich geht, wie es augenblicklich notwendig ist.

Um Brennstoff zu verbrennen, ist die Zuführung von Luftsauerstoff notwendig, und zwar in einer solchen Menge, daß die Verbrennung eine vollkommene ist. Ist dies nicht der Fall, entstehen große Verluste durch unverbrannt abziehende Rauchgase, äußerlich kenntlich durch den starken Qualm, der dem Schornstein entsteigt. Theoretisch entsteht bei der Verbrennung eine bestimmte Menge Kohlensäure. Praktisch ist es nicht möglich, diese theoretische Grenze zu erreichen, man muß aber trachten, ihr möglichst nahe zu kommen. Als Kennzeichen einer guten Verbrennung kann daher der Kohlensäuregehalt der Rauchgase dienen. Gibt man dem Heizer die Möglichkeit, den jeweiligen Kohlensäuregehalt an einem Apparat ablesen zu können, so kann er die Feuerung so einstellen, daß er die vollkommenste Verbrennung erreicht. Moderne Kohlensäuremeßapparate geben dem Heizer an einem Zifferblatt unmittelbar den Gehalt an Kohlensäure an. Der Heizer wird angewiesen, einen bestimmten Gehalt, der von der Feuerung und vom Brennstoff abhängig ist, einzuhalten, und je genauer er der Vorschrift folgen kann, desto besser ist die Verbrennung. Dem Schlot entsteigt dann nur ein kaum bemerkbarer Rauch.

Ein großer Verlust ergibt sich aus der Notwendigkeit, daß die Rauchgase mit einer gewissen Temperatur abziehen müssen. Je niedriger diese Temperatur liegt, desto weniger Verluste entstehen. Es ist also auch notwendig, die Temperaturen der Rauchgase an verschiedenen Stellen zugleich zu messen. Die Dampferzeugung ist selten eine gleichmäßige, meist schwankt sie innerhalb recht großer Grenzen. Dann kann auch der Brennstoffaufwand nicht derselbe bleiben, mit anderen Worten: es ändern sich ständig alle Bedingungen. Hat der Heizer die Möglichkeit, an den Meßapparaten zu sehen, wie sich die Verhältnisse ändern, so kann er auch beurteilen, welche Maßnahmen er treffen muß, um die Verbrennung den jeweiligen Verhältnissen anzupassen. Im allgemeinen findet man heute an modernen Kesseln eine Apparatetafel, auf welcher auf großen Zifferblättern folgende Größen abzulesen sind: Die augenblickliche Dampfmenge, welche erzeugt wird, daneben aber auch diejenige, welche je 1 m² Heizfläche erzeugt war (Kesselbelastung). Besonders die letztere Angabe ist von Wichtigkeit, da erfahrungsgemäß jeder Kessel nur eine bestimmte Menge Dampf je m² Heizfläche erzeugen kann, ohne daß die Verluste ansteigen. Die Verbrennung läßt die Anzeige des Kohlensäuremessers beurteilen, aber nur im Zusammenhange mit der Temperatur der abziehenden Rauchgase. Es ist also auch noch eine Reihe Thermometer erforderlich, welche angeben, welche Temperatur die Heizgase an verschiedenen Stellen des Kessels, beim Überhitzer, vor und hinter dem Speisewasservorwärmer, im Fuchskanal haben. Daneben wird der Unterdruck unter und über dem Rost, vor und hinter dem Speisewasservorwärmer, im Schlot angezeigt. Meist begnügt man sich mit diesen Angaben und benutzt Apparate für die Temperatur- und Zugangaben, welche es gestatten, durch Umschaltung mittels Druckknopfes ablesen zu können, welche Zustände an den verschiedenen Stellen augenblicklich herrschen, um die Zahl der anzeigenden Apparate zu vermindern.

Aus der Überlegung, daß die Bedienung der Feuerung durch einen Heizer stets unvollkommen bleiben muß, da es lediglich auf seine Aufmerksamkeit ankommt, haben sich in den letzten Jahren Apparate eingeführt, welche selbsttätig und zwangläufig alle die Maßnahmen treffen, welche erforderlich sind, eine stets richtige und vollkommene Verbrennung einzuhalten. Diese selbsttätigen Feuerungsregelungen haben den Beweis erbracht, daß bei ihrer Verwendung noch erhebliche Mengen Kohle gespart werden können.

Es ist klar, daß der Brennstoff dann die höchste Ausnutzung zuläßt, wenn sich die Verhältnisse auf dem Rost möglichst wenig ändern. Das kann aber nur der Fall sein, wenn auch die Dampferzeugung eine gleichmäßige bleibt. Zu dieser Überlegung und auf Mittel, die Dampferzeugung zu einer gleichmäßigen zu machen, kam man erst, nachdem man dazu übergegangen ist, die verbrauchten Dampfmengen zu messen, und zwar nicht nur unmittelbar hinter dem Kessel, sondern auch gleichzeitig vor den einzelnen Verbrauchsstellen. Erst seitdem man ausgiebigen Gebrauch von Dampfmessern machte und die Apparate selbst so vervollkommnet wurden, daß man mit Fehlern von nur $\pm 2\,\%$ die durchströmenden Dampfmengen messen konnte, entwickelten sich neue Grundsätze für Dampfbetriebe. Der Betriebsleiter kann nach den Linien der Dampfmesser die Verhältnisse seines Betriebes verfolgen und ist in die Lage versetzt, Maßnahmen zu treffen, um den Dampfverbrauch einzuschränken, günstiger zu verteilen oder durch andere Maßnahmen zu einem gleichmäßigen zu gestalten. Nur durch fortlaufende Messungen der verbrauchten Dampfmengen kam der bekannte schwedische Ingenieur Ruths zu dem Gedanken der Dampfspeicherung, der heute bereits weite Verbreitung gefunden hat und ganz wesentliche Verminderungen des Brennstoffaufwandes in Betrieben herbeigeführt hat, die mit einem sehr ungleichmäßigen Dampfverbrauch rechnen müssen.

Heute weiß man bereits den Wert der ständigen Messung der verbrauchten Dampfmengen richtig einzuschätzen und betrachtet Dampfmesser und andere Apparate, welche die Zustände in Dampfbetrieben ständig und sichtbar festhalten, nicht mehr als überflüssigen Luxus. Allerdings war es auch notwendig, daß die Apparate so vervollkommnet wurden, daß sie wirklich brauchbare Anzeigen gaben. Eine absolute Genauigkeit verlangt man von diesen Meßapparaten nicht, es kommt ja mehr darauf an, daß die relativen Angaben stimmen und einen Schluß auf den Verlauf der Vorgänge während einer Betriebszeit zulassen. Ob dann die Angaben auf 1 % oder 2 % genau sind, spielt keine Rolle. Schließlich sind es ja nur Betriebsinstrumente, welche keine besondere Wartung erfordern, aber trotzdem nicht versagen dürfen. Ihr Wert liegt eben darin, daß sie es ermöglichen, die relativen Verhältnisse festzuhalten und so die Unterlagen zu betriebstechnischen Maßnahmen geben.

Die Meßtechnik in diesem Sinne spielt also heute in Dampfbetrieben die größte Rolle und ihr ist es zuzuschreiben, daß in den letzten Jahren die Dampfbetriebe eine Entwicklung genommen haben, die darauf ausgeht, den größten Effekt mit dem geringsten Brennstoffaufwand zu erreichen. Dieses Streben nach Verbilligung der Eigenkosten ist eine Lebensnotwendigkeit der deutschen Industrie, welche vor die Aufgabe gestellt ist, unter den ungünstigsten Bedingungen auf dem Weltmarkt in Wettbewerb zu treten. (628)

Dipl.-Ing. K. Schiebl, Zivilingenieur, Magdeburg.

Die Mikrophotographie in natürlichen Farben. In einer größeren Arbeit gibt Thomas & Curtis einen umfassenden Überblick der beim Vitrefrax-Laboratorium gebräuchlichen Arbeitsverfahren zur Herstellung von Strukturaufnahmen in natürlichen Farben von keramischen und feuerfesten Fabrikaten. Oftmals erscheint es zweckmäßig, die an Mineralstücken und Dünnschliffen durch mikroskopische Beobachtung in polarisiertem Licht charakteristischen Farbzusammenstellungen bildlich festzuhalten, um gelegentlich Vergleiche anstellen zu können.

Es gibt für diesen Zweck zwei voneinander grundsätzlich verschiedene Verfahren, von denen das erstere zwar sehr einfach ist, aber nicht die

Digitized by Google

Möglichkeit bietet, Abzüge von der erhaltenen Aufnahme herzustellen. Demgegenüber gestattet das zweite Verfahren, welches mit Farbfiltern arbeitet, von den meist drei Negativen eine unbegrenzte Menge von Abzügen anzufertigen.

Farbplatten-Verfahren. Für die Erzeugung von Transparenten in natürlichen Farben benutzt man die sogenannten Siebplatten, die ihren Namen nach den unendlich vielen, fast mikroskopisch kleinen Pünktchen der drei Hauptfarben Rot, Grün und Blauviolett erhalten haben. Mit Hilfe dieser Platten ist die natürliche Farbreproduktion auf ebenso einfache und zuverlässige Weise wie bei einer gewöhnlichen Schwarz-Weiß-Aufnahme möglich. Die besten auf dem Markt befindlichen Farbplatten sind die Lumière-Autochrome, Agfa-Farbplatte, Paget-Farbplatte und das erst kürzlich eingeführte Lignose-Farbfilmpack. Die Belichtung erfolgt bei den Autochromeplatten durch ein besonderes Farbfilter, welches für die einzelnen Lichtarten (Tageslicht, Bogenlicht) vorgeschrieben ist. Man exponiert etwa 60 mal so lange, wie bei normalen Extra-Rapidplatten üblich ist. Die Belichtungszeit für Bogenlicht im Mikroskop wird am besten versuchsmäßig festgestellt und für verschiedene Bildweiten und Vergrößerungen tabellarisch aufgezeichnet. Für die Entwicklung der Farbplatte ist die genaue Einhaltung der Vorschriften von großer Wichtigkeit. Die Temperatur des Entwicklers soll etwa 18° C betragen. Bei richtiger Belichtung muß das Bild innerhalb 2½ Minuten entwickelt sein, wobei diese Zeit genau nach der Uhr einzuhalten ist. Weiterhin muß bis auf ein mattes grünes Licht zur Beleuchtung der Uhr völlige Dunkelheit herrschen. Nachdem die Zeit für die erste Entwicklung verstrichen ist, wird die Platte in Wasser von ebenfalls 18° C kurz gespült und darauf noch bei völliger Dunkelheit 2 Minuten in die Fixierlösung gegeben. Darauf kann Licht gemacht werden, um die Platte in durchfallendem Licht zu prüfen. War die Belichtung richtig, so ist das Bild klar, durchsichtig und in seinen vollen Farben scheinend. Ist es dagegen dunkel und trübe, war es unterbelichtet, oder, wenn es stark durchsichtig und frei von Farben ist, überbelichtet. Aus der Fixierlösung kommt die Platte 1 Minute lang in klares Wasser und darauf nochmals etwa 3—4 Minuten in den Entwickler bei Tages- oder starkem künstlichen Licht, um das unentwickelte Silber vollkommen zu schwärzen. Nach nochmaligem Waschen ist die Platte fertig und kann in einem staubfreien Raum zur Trocknung aufgehängt werden. Für eine bessere Haltbarkeit wird sie in trockenem Zustand, mit Lack und Deckglas versehen, aufbewahrt. Abzüge können von dieser Platte nicht gemacht werden.

Direkte Einzelfarbnegative. Dieses Verfahren stützt sich auf die Verwendung von drei Lichtfiltern, rot, grün und blauviolett, welche nur ihre entsprechenden Farben auf die panchromatischen Platten durchfallen lassen. Da für die vom Verfasser verwandten Wratten-M-Platten die Belichtungszeiten nicht tabellarisch festgelegt sind, schlägt der Verfasser folgende Methode vor: Man belichtet zunächst die ganze Platte 5 Sekunden, schließt die Kassette um ein Viertel und belichtet den übrigen Teil weitere 5 Sekunden; dann schließt man bis zur Hälfte, belichtet erneut 10 Sekunden und das schließlich verbleibende letzte Viertel nochmals 20 Sekunden. Die Platte ist nun in ihren einzelnen Vierteln 5, 10, 20 und 40 Sekunden lang exponiert gewesen. Diese Ermittlungsart wird bei allen Farbfiltern wiederholt und in einer Tabelle eingetragen. Die Entwicklung der Platten wird erleichtert, wenn man sie in das deutsche „Pinakryptol-Grün"-Präparat zur Herabsetzung der Lichtempfindlichkeit hineinlegt und darauf in den neuen Eastman-Borax-Entwickler bringt; es ist wichtig, die Entwicklungszeit der ersten, durch Rotfilter exponierten Platte genau festzustellen, weil die folgenden mittels Grün- und Blaufilter aufgenommenen Platten genau die gleiche Zeit zuzüglich einer bzw. zweier Minuten entwickelt werden müssen. Etwaige Unstimmigkeiten ergeben später bei Vereinigung der drei Negative in einem Bilde gegenüber dem Original unnatürliche Farbzusammenstellungen.

Für die Herstellung von Bildern aus den drei Farbnegativen sind vom Verfasser aus den zahlreichen Methoden das Trichrome-Carbon- und das Trichrome-Bromoil-Verfahren angewandt und beschrieben worden. Das Carbon-Verfahren beruht auf der Eigenschaft, daß eine mit Ammoniumbichromat überzogene Gelatineschicht nach ihrer Belichtung in heißem Wasser sehr schwer löslich ist. Die richtigen Farbtönungen von Gelb, Nelkenrot und Blaugrün sind der Gelatine zugegeben und auf gesonderten Blättern photographischen Papiers aufgetragen. Gegen die allen Papieren anhaftende Eigenschaft, sich im Wasser auszudehnen, hat sich die Anbringung eines dreifachen Überzuges mit Duco-Lack auf der Rückseite bestens bewährt. Hierdurch wird eine Ausdehnung wenigstens so lange zurückgehalten, bis die Entwicklung der Kopie erfolgt ist. Zur Erzeugung der Lichtempfindlichkeit bei dem mit den einzelnen Farbtönungen versehenen Kopierpapier benutzt man eine Lösung von 6 g Ammoniumbichromat in 100 g Wasser. Einem Volumen dieser Grundlösung werden zu jeweiligem Gebrauch zwei Volumen denaturierter Alkohol zugegeben. Diese Lösung, deren Temperatur wie die des Arbeitsraumes höchstens 21° C sein soll, wird mittelst eines sehr weichen Pinsels bei künstlichem Licht vollkommen gleichmäßig aufgetragen, wobei zu beachten ist, daß die lichtempfindliche Gelatineschicht nicht verletzt wird. Das Trocknen erfolgt in einem warmen Luftstrom innerhalb von 20 Minuten. Darauf werden die drei Kopierblätter Gelb, Rot und Blau übereinander zusammengeheftet. Die nächste und wichtigste Arbeit ist die Anbringung von Zentrierungsmarken auf den drei Negativen und Kopierpapieren, von deren Genauigkeit das ganze Gelingen des Farbabzuges abhängt. Zu diesem Zwecke werden in gleichen Abständen vom Mittelpunkt des mitphotographierten Koordinatenkreuzes auf den Negativen Papiermarken aufgeklebt und die Genauigkeit derselben durch Übereinanderlegen der Platten kontrolliert. Diese Papiermarken (⅜"-Öffnungen oben und unten) werden mit Hilfe einer Schablone auf die Kopierblätter übertragen. Nun ist alles zum Kopieren vorbereitet; man achte darauf, daß die Zentriermarken im Rahmen genau aufeinanderpassen. Die Belichtung erfolgt mit Bogenlicht und der Abstand von Lichtquelle und Kopierrahmen soll für alle drei Negative möglichst gleich bleiben. Zur Herstellung des Dreifarbenabzuges benutzt man eine Zelluloidplatte von etwa ¼ mm Dicke, welche auf ihrer matten Seite mit Wasser und Reinigungspulver gut zu säubern ist. Das genügend belichtete Kopierblatt wird nach Eintauchen in destilliertes Wasser nach 15 Sekunden unter Wasser auf die Zelluloidplatte gelegt, herausgenommen und genau aufeinandergepaßt zwischen zwei Blätter Löschpapier in einer Rollpresse fest zusammengedrückt. Nach etwa 15 Sekunden wird die erste Pressung ausreichend sein, worauf Zelluloidplatte mit Kopierblatt 5 Minuten in eine Briefpresse gelegt werden, nachdem zuvor die Zentriermarken mit einem harten, spitzen Bleistift auf die Zelluloidplatte übertragen wurden. Nun kann die Entwicklung des auf der Zelluloidplatte befindlichen, den Farbstoff enthaltenden Abzugpapiers in Wasser von etwa 46—48° C vorgenommen werden. Nach 2 Minuten beginnt die gelbe Farbe zunächst an den Ecken auszuschlämmen, worauf man das Farbpapier mit einer energischen Streifbewegung von der Zelluloidplatte abzieht. Man schüttelt die Schale mit der Farbplatte einige Minuten hin und her, bis das Bild ganz herausgekommen ist, achte

Digitized by Google

aber darauf, daß auch wirklich alle lösliche Gelatine aufgelöst wurde. Eine Prüfung mittels Blaufilter läßt die gelben Stellen schwarz erscheinen und gestattet eine leichte Kontrolle der Farbtönungen. Ein Spülen in kaltem Wasser mit nachfolgendem Bad von 1 bis 2 Minuten in dreiprozentiger Alaunlösung und nochmaliges Wässern beendigt die Entwicklungsarbeit des ersten Farbabzuges. In gleicher Weise verfährt man mit der roten und blauen Kopie, welche beide nacheinander auf der gleichen Zelluloid-Farbplatte zum Abdruck gelangen. Nach letztem, gründlichem Waschen in Wasser wird der Farbdruck zum Trocknen aufgehängt, worauf er trocken, mit einer Wachslösung überzogen, sehr schönen Glanz zeigt.

Über das Wesen des Trichrome-Bromoil-Verfahrens wird auf die vorhandenen Handbücher verwiesen und sollen im folgenden nur einige zusammenfassende Bemerkungen gegeben werden. Von den durch Lichtfilter aufgenommenen Einzelnegativen werden zunächst Bromatkopien hergestellt, welche in ein- bis sechsprozentiger Neperalösung entwickelt und in gewöhnlicher Hypolösung fixiert werden. Nach genügendem Wässern müssen die Abzüge auf Löschpapier oberflächlich abgetrocknet werden, worauf sie zur vollständigen Trocknung auf einem Brettchen aufgespannt werden. Nach Anbringung der Zentriermarken bestreicht man die Rückseite auch hierbei mit Ducolack, um die vorzeitige Ausdehnung des Papiers zu verhindern. Zur Herstellung des Farbdrucks legt man die Kopie zunächst etwa 10 Minuten in Wasser von 21° C und löscht es darauf mit geeignetem Löschpapier unter Benutzung einer Presse ab. Nach frischer Zubereitung der Bleichlösung (Rezept ist angegeben) taucht man die noch feuchte Kopie in die Lösung und schüttelt die Schale so lange, bis die Schattenstellen des Bildes einen klaren grüngrauen Ton angenommen haben. Dann wäscht man 10 Minuten in fließendem Wasser und legt die Kopie erneut 5 Minuten in frisch bereitete Hypolösung. Nach etwa halbstündigem Wässern bei 21° C ist die Kopie für Herstellung des Farbdrucks vorbereitet. Zur Erzeugung des Abdrucks benötigt man besonders geeignete Farbtuschen, welche normalerweise gebrauchsfertig sein sollen. Die Konsistenz muß so beschaffen sein, daß sie eine fließende glatte Schicht auf der Schichtseite der Kopie aufzutragen gestattet. Nach Anbringung der Farbschicht wird die Kopie auf Radierungspapier gelegt und zwischen Löschpapier und zwei Zinkplatten unter Benutzung einer Rollpresse mit zunehmendem Druck gepreßt. Vor dem Herausnehmen des Abdrucks vergesse man nicht die Zentriermarken zu übertragen, damit die später folgenden Rot- und Blaudrucke richtig aufgepaßt werden können. Auf diese Weise können durch Wiederholung obiger Manipulationen soviel Farbdrucke, wie erforderlich, nacheinander hergestellt werden. Mit den Rot- und Blaukopien wird in gleicher Weise verfahren, wobei zwischen jeder verschiedenartigen Farbe ein Zeitraum von etwa einem halben Tag liegen soll. (Curtis, T. S., Photomicrography in Natural Color. „Journal of the Amer. Cer. Soc.", Bd. XI, 8, S. 609–632.) (714)

Philipp.

Laboratoriums-Apparatur zur Bestimmung des Dampfdrucks von Gasolin. Es wird zunächst eine Übersicht über die verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Dampfdrucks gegeben, von denen für Gasolin hauptsächlich die statischen, geschlossene Gefäße benutzenden in Betracht kommen. Aber auch aus dem Anfangssiedepunkt läßt sich — wenigstens bei eng herausgeschnittenen, niedrig siedenden Benzinen — der Dampfdruck extrapolieren, sofern man bei der Engler-Destillation die Quecksilberkugel des Thermometers in die siedende Flüssigkeit taucht. Bei dem Verfahren nach Beistle-Prather (Bombe mit Feder-Manometer) können die Resultate durch drei Variable beeinflußt werden, nämlich durch das Verhältnis von Dampf- zu Flüssigkeitsraum, durch gelöste permanente Gase und durch Wasser. Eingehende Versuche lehren, daß auch bei ungleich großem Dampfraum für luft- und gasfreie Gasoline fast die gleichen Dampfdrücke erhalten werden, daß jedoch gelöste Gase (Luft, Methan, Äthan, Butan) verschiedene Werte bei wechselndem Dampfraum ergeben. Für diese Fälle empfiehlt es sich, das Verhältnis von Dampf- zu Flüssigkeitsvolumen bei der ersten Druckablesung nicht unter 0,3 zu wählen, um die Wirkung der entbundenen Gase möglichst herabzudrücken. Damit veränderlicher Feuchtigkeitsgehalt nicht stört, bzw. nicht besondere Vorsichtsmaßregeln, wie sorgfältige Trocknung, notwendig

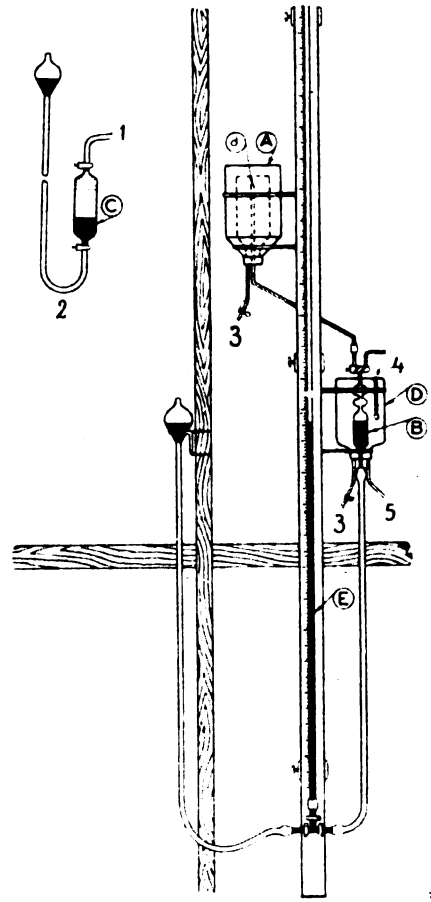


Abb. 45.
1 zur Bürette, 2 Vorratsgefäß für leicht siedende Flüssigkeiten, 3 Abfluß, 4 Thermometer, 5 Luftrührer.

macht, arbeitet man zweckmäßig von vornherein in Gegenwart von Wasser und berücksichtigt den Partialdruck des Wasserdampfes bei der Versuchstemperatur.

Der neue Laboratoriumsapparat der Verfasser (siehe die Abb. 45, Beleganalysen im Original) ersetzt das Federmanometer der Beistle-Prather-Bombe durch ein Quecksilbermanometer. Da ferner während des Versuches Verdunstungsverluste nicht auftreten können, werden gut übereinstimmende Ablesungswerte erhalten, wann und von wem auch immer die Versuche angestellt werden. Bei normalen Gasolinen liegen die hiernach erhaltenen Werte durchschnittlich um etwa 0,5 Pfund/Quadratzoll höher als nach Beistle-Prather. Der Meßapparat, eine Art Gasbürette, ist am oberen Ende durch einen doppelt durchbohrten Hahn verschlossen, der Verbindung zum Vorratsgefäß wie

Digitized by Google

zur Luft gestattet, und am unteren Ende durch einen Schlauch mit dem Manometerrohr und dem Quecksilber-Niveaugefäß verbunden. Die Pipette hat drei kugelartige Erweiterungen von genau je 25 ccm Inhalt, der Rest des Gefäßes umfaßt 55 ccm. Das Meßgefäß und das Einfüllrohr werden durch Heben des Niveaugefäßes zunächst ganz mit Quecksilber gefüllt, darauf läßt man etwas eisgekühltes Benzin zulaufen, verbindet mit der Luft, schüttelt gut um und verdrängt die Flüssigkeit wieder durch Quecksilber. Erst jetzt füllt man die Bürette für den eigentlichen Versuch, und zwar bis zur unteren Marke der zweiten Kugel (50 ccm). Nachdem man das Gasolin durch ein die Bürette umschließendes Wasserbad auf die gewünschte Temperatur (gewöhnlich 100° F = etwa 38° C) gebracht hat, werden vier Druckablesungen vorgenommen, und zwar beim Stand des Benzinniveaus zwischen den beiden Kugeln (Dampfraum 25 ccm) und bei der untersten Marke (Dampfraum 50 ccm), einmal bei geschlossenem Hahn, zuletzt in Verbindung mit der Außenluft. Nach der Gleichung

$$\text{Dampfdruck} = \frac{V_2 P_2 - V_1 P_1}{V_2 - V_1},$$

wobei im vorliegenden Falle das Volumen $V_2 = 2 V_1$ ist, werden die Daten unter Berücksichtigung des Barometerstandes berechnet. (G. G. Oberfell, R. C. Alden und H. Hepp: A laboratory method of determining vapor pressure of Gasoline. „National Petroleum News" XX, 20, S. 57, vom 16. Mai 1928.) (716) Jacobsohn.

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

21 e, Gr. 15, Nr. 467 175, Zus. z. Pat. 436 252 v. 21. 3. 26. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. **Ferrariszähler mit regelbarem magnetischen Nebenschluß zum Triebfluß des Stromeisens.** Die Erfindung besteht in einer weiteren Ausbildung des regelbaren Nebenschlusses. Erfindungsgemäß sind zwischen dem Nebenschlußeisen, dessen Enden durch magnetisch schlecht leitende Schichten von dem Stromeisenpol getrennt sind, und dem Stromeisen verstellbare magnetische Teile angebracht, die zu den schlecht leitenden Schichten parallele Kraftlinienpfade bilden. Die verstellbaren magnetischen Teile können entweder am Nebenschlußeisen oder am Stromeisen befestigt sein. (736,1)

42 b, Gr. 22, Nr. 467 078 v. 6. 3. 27. Joseph Baakes in Osterath bei Krefeld. **Prüfgerät** für Spiralbohrer. An der Innenseite der Stirnwand eines offenen Prismas sind zwei Meßkörper angeordnet, die von der vertikalen Mittelebene des offenen Prismas gleich weit rechts und links entfernt sind. Einer der beiden Meßkörper ist in Richtung der Prismenachse so verschiebbar, daß die Größe der Verschiebung auf einer Maßteilung oder Meßuhr abzulesen ist. (736,2)

42 c, Gr. 8, Nr. 465 295 v. 23. 11. 26. Martin Slotosch in Brzezinka (Birkental), Poln.-Oberschl. **Meßgerät** in Form eines Spazierstockes. Der halbkreisförmige Stockgriff ist mit zwei gegensinnigen, zweckmäßig etwas über 180° hinausreichenden, nach Peripheriewinkeln fortschreitenden Teilungen versehen, und für die Lotschnur ist an den Enden des Halbkreises je eine Anhängestelle vorgesehen. (736,3)

42 f, Gr. 2, Nr. 464 361 v. 25. 10. 25. Sören Wistoft in Kopenhagen. **Neigungswaage** mit zwei Warenschalen (Abb. 46). Die Neigungswaage mit

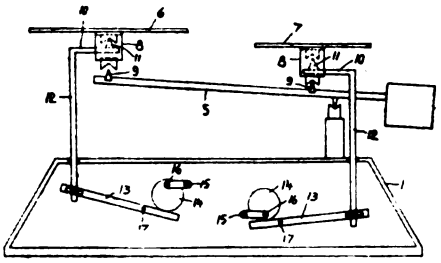


Abb. 46. Neigungswaage.

zwei vom Waagebalken im verschiedenen Abstand vom Balkenschwingungspunkt getragenen Warenschalen besitzt eine Hebe- und Senkvorrichtung (10, 12, 13, 14, 15) für jede Warenschale, so daß jede Schale vom Balken abgehoben und in einer Lage gehalten werden kann, in welcher sie den Balken nicht belastet. (705,10)

42 f, Gr. 22, Nr. 467 005 v. 9. 5. 25. The Torsion Balance Company in Borough of Manhattan, New York. **Hebelwaage** für Feinwägungen. Den Gegenstand der Erfindung bildet eine Hebelwaage für Feinwägungen, insbesondere für Laboratoriumszwecke, bei welcher die Skala in festen, zum Zeigerdrehpunkt kreisbogenförmigen Führungen von Hand aus verstellt und durch Mittel in jeder Stellung selbsttätig festgestellt wird. Auf diese Weise kann der Zeiger einfach, schnell und sicher auf den Nullpunkt der Skala eingestellt werden. (736,4)

42 k, Gr. 12, Nr. 465 172 v. 26. 2. 26. Siemens & Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt. **Flüssigkeitsmanometer** (Abb. 47). Von dem Manometerschenkel mit sich änderndem Durchlaßquerschnitt verläuft der äußere Teil konisch, und in diesem ist der innere Verdrängungskörper mit kurvenförmigen Begrenzungslinien seines Längsmittelschnittes derart angeordnet, daß sein sich verjüngender Teil nach der engsten Durchlaßöffnung des äußeren Teiles gerichtet ist. (736,5)

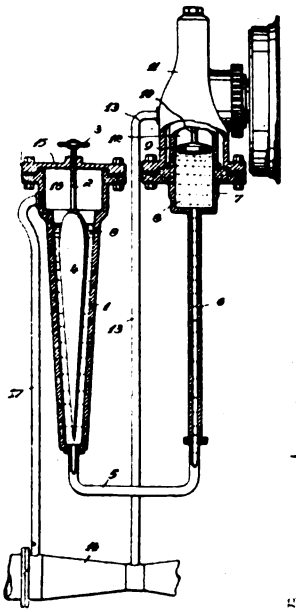


Abb. 47. Flüssigkeitsmanometer.

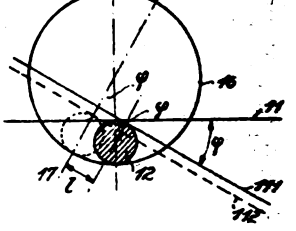


Abb. 48. Lagerung für langgestreckte, Biegungskräften, insbesondere durch Biegeprüfmaschinen, unterworfene Körper.

42 k, Gr. 25, Nr. 465 173 v. 25. 3. 26 Albert Basil Miller in Stone Staffs, Stone House, England. Lagerung für langgestreckte, Biegungskräften, insbesondere durch **Biegeprüfmaschinen,** unterworfene Körper (Abb. 48). Eine den Körper tragende Rolle (12) ist in einer Schale (16) größeren Durchmessers wälzbar gelagert. Der Durchmesser der Schale ist doppelt so groß wie der Durchmesser der Rolle. Die Schale ist ihrerseits drehbar, z. B. auf Kugeln, Rollen od. dgl., gelagert. (736,6)

42 k, Gr. 2, Nr. 466 280 v. 1. 10. 26. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. **Pendeldynamo.** Zwecks Ausgleichs des Lüfterdreh-

Digitized by Google

moments ist eine zusätzliche regelbare Kraft der das äußere Gleichgewicht bei ruhendem Läufer herstellenden Kraft derart angeordnet, daß sie ein im Drehsinn des Läufers wirkendes, je nach dessen Drehgeschwindigkeit regelbares Hilfsdrehmoment auf den Ständer ausübt. (736,7)

42 l, Gr. 4. Nr. 465 367 v. 9. 8. 25. Hartmann & Braun A.-G. in Frankfurt a. M. Elektrischer **Gasgemischprüfer.** Die Messung der Wärmeleitfähigkeit des Gases bietet ein bequemes Kriterium für dessen Zusammensetzung. Bei Messung der Wärmeleitfähigkeit muß besonders Vorsorge getroffen werden, daß nicht durch irgendwelche Strömungen des Gases Fehler entstehen. Die vorliegende Erfindung macht von einem Kunstgriff Gebrauch, welchen A. Kundt und E. Warburg („Berliner Wissenschaften" 1875, S. 160; „Poggendorfer Annalen", Bd. 156 [1875], S. 177) bei der Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit reiner Gase in allseitig geschlossenen Gefäßen angewendet haben. Zu diesem Zweck wird der Gasstrom zu beiden Meßkammern durch vorgeschaltete Kapillaren oder andere Einrichtungen stark abgedrosselt, so daß die Gasabsaugepumpe in den Meßkammern eine stark verminderte Gasdichte erzeugt. (736,8)

42 o, Gr. 13, Nr. 465 529 v. 8. 4. 27. Dipl.-Ing. Walter von Sauer in Berlin. Vorrichtung zum Vergleichen der **Drehzahlen** verschiedener Maschinen (Abb. 49). Jede der Wellen, deren Drehzahlen mit-

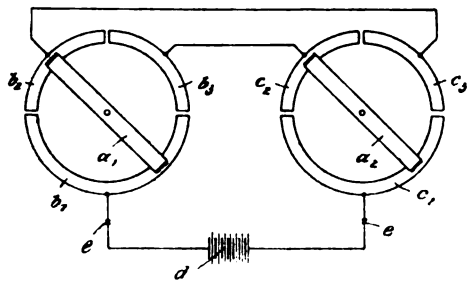


Abb. 49. Vorrichtung zum Vergleichen der Drehzahlen verschiedener Maschinen.

einander zu vergleichen sind, ist mit einem im Stromkreise einer oder mehrerer Anzeigevorrichtungen liegenden Schalter gekuppelt, der den Stromkreis unabhängig von jedem der anderen Schalter zu öffnen und zu schließen gestattet. Eine der Wellen ist mit zwei Schaltern gekuppelt. (736,9)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Großbritannien.

287 143, erteilt 26. 7. 28. Auguste Ernest Granger, Paris. (Entsprechende französische Patentschrift

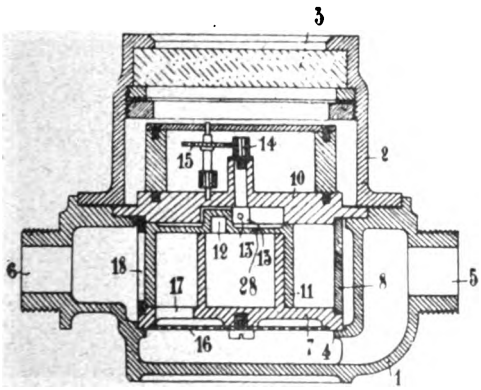


Abb. 50. Kapselwassermesser.

Nr. 641 924, veröffentlicht 13. 8. 28.) **Kapselwassermesser.** (Abb. 50.) Die Flüssigkeit tritt bei 5 ein und bei 6 aus dem Meßgehäuse aus. 11 ist die durch den Flüssigkeitsstrom gedrehte Kapsel, welche bei 28 eine Bohrung zum Druckausgleich hat. (746,4)

Österreich.

110 198, ausgegeben 10. 7. 28. Paul Schrott, Wien. **Apparat zur Messung und Analyse von Bewegungsvorgängen**, z. B. der Geschwindigkeit von photographischen Momentverschlüssen, von rasch bewegten Maschinenteilen, des Ungleichförmigkeitsgrades von Schwungrädern u. dgl. Die Messung erfolgt mit Hilfe einer auf geeignete Weise angetriebenen Zungenpfeife. Die Konstanz der Schwingungszahl einer solchen, auf einen bestimmten Ton abgestimmten Zunge gestattet, die Messung mit großer Genauigkeit durchzuführen. Die Zunge wird z. B. mit einer kleinen, undurchsichtigen Blende versehen, die im Rhythmus der Schwingungen eine kleine, von einer Lichtquelle hell erleuchtete Öffnung freigibt und wieder verdeckt. An die Stelle der Blende kann ein kleiner Planspiegel treten, der von der Lichtquelle beleuchtet wird. Wird eine solche Vorrichtung an einem bewegten Maschinenteil od. dgl. befestigt und die entstehende punktierte Lichtlinie photographiert, so ergibt der Abstand der Lichtpunkte in jedem Punkte der Bahn die Geschwindigkeit. (737,2)

109 658, ausgegeben 25. 5. 28. Paul Jellinek und Dr. Fritz Beer, Wien. **Vorrichtung zum Messen oder Rechnen** (Abb. 51). Die Vorrichtung dient hauptsächlich zum Ausmessen der Flächen von Rechtecken und von Rauminhalten, z. B. solcher von Kisten. Auch als Rechengerät zum Multiplizieren, Dividieren und Potenzieren soll sie dienen. Die Bewegung eines Längen messenden Teiles wird auf eine logarithmische Teilung übertragen. Durch Wiederholung dieses Vorganges läßt sich auf der Teilung unmittelbar das Produkt bzw. der Quotient aus mehreren Größen bestimmen. Durch Ziehen an einer auf der Trommel 1 aufgewickelten Schnur wird der Zylinder 5 gedreht. Der Zapfen 7 gleitet in der spiralförmigen Nut 6 des Zylinders, wodurch sich der Schlitten 8 in einer Führung aufwärts verschiebt. Dabei wird Teil 12 entgegen dem Uhrzeigersinne ge-

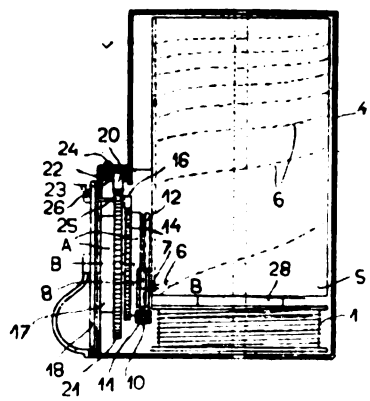


Abb. 51. Vorrichtung zum Messen oder Rechnen.

dreht. Durch die Verzahnung 14 wird auch die Klinke 16, der Teil 17 und die Scheibe 18 mitgenommen. Diese wird also um einen Betrag gedreht, der linear proportional ist dem Logarithmus der durch die Schnur gemessenen Strecke. Wird die Meßschnur losgelassen, so werden durch eine im Innern der Trommel 1 befindliche Feder sowohl die Trommel als auch der Zylinder 5 in die Ausgangsstellung zurückbewegt. Da hierdurch auch der Schlitten 8 zurückgeht, wird die Schnur 10 schlaff, und auch Teil 12 dreht sich zurück, wobei die Klinke 16 leer über die Verzahnung 14 läuft. Teil 17 und Scheibe 18 können an der Rückdrehung nicht teilnehmen, da sie durch die Sperrklinke 20 daran gehindert werden. Wird an der Schnur zum zweiten

Digitized by Google

und dritten Male in derselben Weise gezogen, so wiederholt sich der ganze Meßvorgang. Die Scheibe 18 hat sich dann um die Summe der gemessenen Längen bzw. deren Logarithmen gedreht und das Produkt kann an der Teilung unmittelbar abgelesen werden. (737.3)

c) Patentanmeldungen [1]).

13 c. 7. H. 113 473. Max Wenzel Holfert, Reichenberg, Tschecho-Slowakische Republik; Vertr.: Dipl.-Ing. H. H. Keil, Pat.-Anw., Zittau. **Flüssigkeitsstandsanzeiger** mit in der Achsrichtung des Flüssigkeitsstandglases wirkendem Beleuchtungskörper. 15. 10. 27. (10. 1. 29.)

21 e, 9. L. 68 650. Offene Handelsgesellschaft Ed. Liesegang, Düsseldorf, Volmerswerther Straße 21. Anordnung zur **Strommessung** bei elektrischen Glühlampen unter Anwendung des Bolometerprinzips. 10. 5. 27. (3. 1. 29.)

21 e, 25. A. 47 427. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Elektrizitätszähler.** 1. 4. 26. (24. 1. 29.)

21 e, 25. A. 49 104. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Elektrizitätszähler;** Zus. z. Anm. A. 47 427. 30. 10. 26. (24. 1. 29.)

42 b, 22. A. 49 701. Alig & Baumgärtel, Aschaffenburg, Bay. **Lochabstandslehre.** 5. 1. 27. (17. 1. 29.)

42 i, 17. H. 107 764. Christian Hülsmeyer, Düsseldorf-Grafenberg, Richtweg 11. Vorrichtung zum Messen von erzeugten oder verbrauchten **Wärmemengen.** 23. 8. 26. (10. 1. 29.)

42 o, 18. W. 77 682. Johannes Martinus Waltman u. Dr. Jan Frederik Sirks, Haag (Holl.); Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. Franz Riedinger, Jena, Johann-Friedrich-Straße 16. Vorrichtung zur Messung der **Geschwindigkeit** geradlinig sich bewegender Fahrzeuge; Zus. z. Pat. 439 093. 18. 11. 27. (3. 1. 29.)

42 o, 13. St. 43 332. Standard Separator G. m. b. H., Werl i. Westf. Tönender **Geschwindigkeitsanzeiger** für umlaufende Wellen. 20. 10. 27.

42 o, 13. M. 102 168. Wilhelm Morell, Leipzig C 1, Berliner Straße 69. **Handtachometer** mit mehreren Meßbereichen. 15. 11. 27. (31. 1. 29.)

42 o, 15. L. 70 101. Preußischer Fiskus Landesanstalt für Gewässerkunde im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Berlin W 8, Wilhelmstraße 80. Hydrometrischer Flügel zur Messung von **Strömungsgeschwindigkeiten.** 31. 10. 27. (31. 1. 29.)

42 p, 12. W. 76 660. Ludwig Winterhalder, Neustadt i. Schwarzwald. **Kontrollvorrichtung** für Fahrzeuge. 25. 7. 27. (3. 1. 29.)

42 p, 10. E. 35 124. Etablissements Ed. Jaeger, Levallois, Seine (Frankreich); Vertr.: G. Loubier, F. Harmsen, E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Zusammengesetzte Zifferntrommel für **Zählwerke.** 15. 1. 27. Frankreich 30. 7. 26. (24. 1. 29.)

42 p, 10. J. 30 408. Irion & Vosseler, Schwenningen a. N. **Zähler** mit Momentnullstellung. 21. 2. 27. (31. 1. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [2]).

13 c. 1 060 196. Deutsche Babcock- u. Wilcox-Dampfkessel-Werke, Akt.-Ges., Oberhausen (Rhld.). Dampfkessel-**Wasserstandanzeiger.** 12. 11. 28. D. 53 390.

21 e. 1 060 062. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Rädergetriebe für **Zähler** mit auswechselbaren Triebrädern. 11. 12. 28. A. 49 449.

21 e. 1 060 551. Bergmann-Elektricitäts-Werke, Akt.-Ges., Berlin N 65, Seestraße 63—67. Aus Blech hergestellter Magnetträger für **Elektrizitätszähler.** 21. 12. 28. B. 132 281.

42 b. 1 057 272. Girra-Maschinen- u. Werkzeugfabrik Gg. Girrbach, Ludwigsburg. **Sägeblattschränkmikrometer.** 2. 11. 28. G. 68 503.

42 b. 1 057 621. Max Kamper, vorm. Akt.-Ges. August Grashoff, Lüdenscheid. **Bandmaß.** 25. 8. 28. K. 120 151.

42 b. 1 058 150. Willy Schon jr., Köln-Mülheim, Waldecker Str. 18. **Zeilenmesser.** 20. 11. 28. Sch. 98 802.

42 b. 1 058 231. Brandenburger Feilen- und Werkzeugfabrik Carl Kabisch, Brandenburg a. d. H. Vorrichtung zum **Messen von Spur** und Sturz an den Lenkrädern von Kraftfahrzeugen. 23. 11. 28. B. 131 913. Internationale Automobil- und Motorradausstellung Berlin 8. 11. 28.

42 b. 1 058 343. Alois Thomann, München, Gebsattelstraße 34. Zusammenlegbarer **Normalmeterstab** mit Faß-Visiereinteilung. 13. 12. 28. T. 32 086.

42 b. 1 058 584. Ernst Loewe, Zittau, Schichtstraße 7. Gehäuse für **Längen-Meßapparate.** 12. 12. 28. L. 67 580.

42 b. 1 058 676. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Kreisprofilmeßgerät.** 22. 3. 28. S. 68 979.

42 b. 1 059 207. Max Zedler, Iburg, Bez. Osnabrück. Stellschraubensicherung für **Schieblehre.** 11. 12. 28. Z. 20 340.

42b. 1 059 266. Willy Heger, Blumenstein, Bern (Schweiz); Vertr.: G. Dedreux, A. Weickmann und Dipl.-Ing. F. Weickmann, Pat.-Anwälte, München. **Glaserwinkel.** 14. 12. 28. H. 124 486. Schweiz 15. 12. 27.

42 b. 1 059 358. Goebel A.-G., Darmstadt, Mornewegstraße 77. **Meterzähler** für Bahnen aus Papier od. dgl. 15. 12. 28. G. 68 864.

42 e. 1 058 558. Rat der Stadtgemeinde Dresden, Betriebsamt, Dresden-A., Am See 2. **Gasmesser.** 4. 12. 28. St. 36 785.

42 e. 1 058 662. Dr. Heinr. Traun & Söhne vormals Harburger Gummi-Kamm-Compagnie, Hamburg 8, Meyerstraße 59. Zahlenrolle für **Wassermesser usw.** 14. 12. 28. T. 32 110.

42 e. 1 059 285. Carl Keil, Bochum i. W., Ottostraße 40. **Flüssigkeitsstandanzeiger** für nasse Gasmesser. 19. 12. 28. K. 121 962.

42 e. 1 060 328. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Volumeneichgefäß** für Flüssigkeiten hoher Zähigkeit, niedriger Oberflächenspannung oder im Verhältnis zur Eichtemperatur niedriger Verdampfungstemperatur. 12. 1. 28. S. 67 994.

42 e. 1 060 397. Maria Gehre, geb. Steinhoff, Düsseldorf-Rath, Rehstraße 11, und Dipl.-Ing. Hans Gehre, Darmstadt, Wenckstraße 2. Einsatzgefäß für mit Quecksilber arbeitende **Meßinstrumente.** 30. 3. 27. G. 64 119.

42 e. 1 060 467. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Volumeneichgefäß für **Flüssigkeitsmengenmesser.** 12. 1. 28. S. 67 993.

42 e. 1 060 646. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Differentialdruck- oder **Mengenmesser.** 1. 10. 27. S. 66 751.

42 e. 1 060 873. John Lawrence Hodgson, Eggington House b. Leighton Buzzard (Engl.); Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten u. Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Umlaufender **Gasmesser.** 31. 12. 26. H. 113 887. Großbritannien 25. 11. 26.

42 f. 1 059 157. Berliner Pumpenfabrik A.-G., vorm. Max Brandenburg, Berlin SO 36, Kiefholzstraße 19/20. Mit Neigungsgewichtseinrichtung versehene **Schaltgewichtswaage** nach dem Parallelogrammsystem. 10. 5. 28. B. 128 790.

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

2) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Digitized by Google

42 f. 1 059 158. Berliner Pumpenfabrik A.-G., vorm. Max Brandenburg, Berlin SO 36, Kiefholzstraße 19/20. Zugkoppel an **Querkopfwaagen** mit Neigungsgewichtseinrichtung. 11. 5. 28. B. 128 726.

42 f. 1 059 274. Peter Steimel, Hennef a. d. Sieg (Rhld.). Vorrichtung zum Erhöhen der Leistung an automatischen **Waagen.** 15. 12. 28. St. 36 864.

42 f. 1 060 459. Wilhelm Kraut, Balingen (Württ.). **Schaltgewichtswaage** mit auf und ab verschiebbarer Kilogrammskala. 31. 12. 28. K. 122 174.

42 k. 1 058 203. Louis Schopper, Leipzig, Bayerische Straße 77. Vorrichtung zum Prüfen biegsamer Körper auf **Festigkeit.** 31. 5. 27. Sch. 92 801.

42 k. 1 058 433. Metallbank A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45. **Rückprallhärteprüfer.** 2. 3. 28. M. 98 066.

42 k. 1 058 436. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zur Bestimmung oder Registrierung der **Undichtigkeiten** von Rohrleitungen. 30. 3. 28. S. 68 982.

42 k. 1 059 325. Helmut Sprung, Berlin-Friedrichshagen, Wilhelmstraße 71. **Gasdurchlässigkeitsprüfer** für Formsand. 17. 10. 28. S. 71 267.

42 k. 1 060 448. Albert Drexler, Kochel a. See. **Druckmesser,** insbesondere für Preßluftschläuche. 27. 12. 28. D. 53 722.

42 k. 1 060 868. Aktiebolaget Alpha, Sundbyberg b. Stockholm; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Vorrichtung zum Messen von **Kräften.** 4. 1. 29. A. 49 548.

42 l. 1 057 305. I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 28. Vorrichtung zur **Pulverfeinheitsbestimmung.** 3. 12. 28. J. 30 239.

42 p. 1 057 428. Josef Schmitz, Münster i. W., Leerer Straße 2. **Tourenzähler,** der an jeden Handseparator ohne eine Bohrung oder sonstige Veränderung der Handkurbel angebracht werden kann. 10. 12. 28. Sch. 98 997.

42 p. 1 058 585. Ernst Loewe, Zittau, Schichtstraße 7. Zylinderförmiges **Zählwerk.** 12. 12. 28. L. 67 581.

42 p. 1 058 803. Firma Arthur J. Förster, Chemnitz-Schönau. Durch Druck betätigtes **Zählwerk.** 12. 12. 28. F. 59 114.

42 p. 1 060 420. Ernst Hardtmann, Berlin O 27, Markusstraße 3. Stellvorrichtung für **Zählwerke.** 7. 12. 28. H. 124 269.

42 p. 1 060 760. Ernst Hardtmann, Berlin O 27, Markusstraße 3. Vorrichtung zum Mitnehmen der Zahlenwalze bei **Zählwerken** u. dgl. 14. 12. 28. H. 124 412.

74 b. 1 057 699. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M. W 13, Königstraße 97. Fernmeldevorrichtung für den **Füllungszustand** von Kohlenstaubbunkern und ähnlichen Behältern. 9. 3. 28. H. 120 423. (783)

Bücherschau.

Ein Gerät zur unmittelbaren Messung der Dehnungen der Innenfläche von Hohlkörpern, die einem inneren Überdruck ausgesetzt sind. Von Hugo Lober. Mit 35 Abb. Dissertation, Technische Hochschule Darmstadt, 74 Seiten, A 5.

Nach einer Übersicht über die bisherigen Versuche zur Bestimmung der Spannungen im Innern von Hohlkörpern, wie sie namentlich an Kesselböden erforderlich ist, wird über die Konstruktion eines dafür geeigneten, wenig Raum beanspruchenden Gerätes berichtet. An dieses wurden folgende Anforderungen gestellt: Möglichkeit der Messung der Dehnungen auf $\pm 5\,\%$ bei einer Meßlänge von nur 1 cm während des Versuches (was Längenänderungen von $^1/_{10}\,\mu$ entspricht), Anzeige außerhalb des Versuchskörpers mit möglichst proportionaler Teilung. Verwirklicht wurde dies durch Messung des Widerstandes eines Elektrolyten. Die Meßstrecke wird begrenzt durch ein die eine (feste) Elektrode tragendes Meßstück und den kurzen Arm eines Hebels, dessen langer Arm die andere Elektrode trägt. Beide kreisförmigen Elektroden sind in einem Schutzrohr von etwas größerem Durchmesser angeordnet. Um die eingehend erörterten Fehler nach Möglichkeit zu verringern, wurde als Vergleichswiderstand bei der Messung nach der Methode der Wheatstoneschen Brücke derselbe Elektrolyt verwendet; dieser hatte mit dem eigentlichen Meßwiderstand die eine Elektrode gemeinsam. Die elektrische Messung allein gestattete nur, Längenänderungen von $\pm 5\,\mu$ zu bestimmen; deshalb mußte dem Hebel eine Übersetzung von 1 : 100 gegeben werden. Nach einer eingehenden Untersuchung der bisher bekannten Dehnungsmesser (besonders des Doppelfühlhebels von Preuß) ergab sich eine geeignete Konstruktion durch Weiterbildung des Gerätes von Okhuizen. Das ganze Gerät (einschließlich seiner Eichung) wird eingehend beschrieben; ferner wird noch ein Beispiel für seine praktische Verwendung mitgeteilt. (756)

Berndt.

Die Werkstoffe für den Bau chemischer Apparate. Von Dr. A. Fürth. Mit 72 Abbildungen im Text und auf zwei Tafeln und 37 Tabellen. Otto Spamer, Leipzig 1928. 220 S. Geh. 18 RM., geb. 20 RM.

Der Verfasser bestimmt in seinem Vorwort das vorliegende Buch für den Chemiker und den für diesen bauenden Techniker, deren besonderen Zwecken auch die Behandlung des Stoffes entspricht. Das Buch entspricht einem mehrfach aus diesen Kreisen geäußerten Bedürfnis und orientiert den Leser auf diesem Gebiet genügend weit, daß er im Bedarfsfalle die Quellenwerke zur weiteren Forschung verwenden kann.

Zuerst werden physikalische Eigenschaften der Werkstoffe und ihre Prüfung besprochen, und zwar mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften. Dann folgt die Prüfung der chemischen Eigenschaften, die Metallographie und die Röntgenprüfung.

Der „Spezielle Teil" des Buches behandelt die Werkstoffe und ihre Eigenschaften selbst und gliedert sich in Nichtmetalle und Metalle. Unter den letzten werden in besonderen Abschnitten die säurefesten Legierungen (Eisenlegierungen und Nickellegierungen), hitzebeständige Legierungen und schließlich die bekannten Kupfer-, Aluminium- und Bleilegierungen besprochen.

Ein Literaturverzeichnis und Sachregister beschließt das Buch.

Mit Rücksicht auf den angegebenen besonderen Zweck des Buches und den überaus großen Umfang des im Buch behandelten Materials kann man eine ausführliche Bearbeitung nicht erwarten, der Wert des Buches liegt vielmehr in der Beschränkung auf die grundlegenden Begriffe und die Auswahl der kennzeichnendsten Beispiele, wie sich aus den Darstellungen der Materialprüfmaschinen und Öfen am besten zeigt. Vielleicht ist der Titel des zweiten Abschnittes über chemische Eigenschaften gegenüber dem dort ausgewählten Stoff zu weit gezogen, gerade mit Rücksicht auf den Chemiker, an den sich das Buch hauptsächlich wendet. Auch im speziellen Teil ist trotz der scharfen Beschränkung aus der Fülle des in den Fachwerken vorhandenen Materials von den notwendigen und aufklärenden Angaben so viel Wertvolles enthalten, daß das Buch sicher seine Freunde erwerben wird. Es kann jedem Techniker, der im chemischen Apparatebau zu tun hat, als gutes Nachschlagewerk empfohlen werden. (771) Kurrein.

Digitized by Google

Die Durchflußzahlen von Normaldüsen und Normalstauründern für Rohrdurchmesser von 100 bis 1000 mm (Heft 311 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens). Von Prof. Dr.-Ing. M. Jakob und Dr.-Ing. Fr. Kretzschmer. Din A 4, IV/35 Seiten mit 98 Abbildungen und 14 Zahlentafeln. VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin, NW 7, 1928. Broschiert 5,50 RM., für VDI-Mitglieder 5 RM.

Der Verein deutscher Ingenieure, der Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten und der Verein deutscher Eisenhüttenleute haben sich auf eine Normaldüse und auf einen Normalstaurand geeinigt. Der Untersuchung dieser beiden Formen, und zwar für Rohre von 100—1000 mm l. W., dient die vorliegende, als Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt herausgegebene Arbeit.

Die Messungen wurden auf dem Prüfstand der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen an der Saar ausgeführt, wo Luftmengen bis über 10 000 m³/h durch geeignete Rohrleitungen geblasen werden konnten. Dabei wurden die Durchflußzahlen der Düsen und Stauräder verglichen, die in den verschiedensten Kombinationen hintereinandergeschaltet wurden. Als Normalien dienten zwei früher von Jakob und Erk geeichte Normaldüsen; ferner wurde die Durchflußzahl einer dritten Normaldüse bei möglichst großer Geschwindigkeit bestimmt, indem die Geschwindigkeitsverteilung im Querschnitt eines angeschlossenen, 400 mm weiten Rohres mit Staurohren festgestellt wurde.

Insgesamt wurden 10 Düsen und 35 Stauränder vom Öffnungsverhältnis (Verhältnis des Drosselquerschnitts zum Rohrquerschnitt) 0,05—0,85 untersucht.

Die zum Teil unerwarteten Ergebnisse sind in brauchbare Form gebracht durch zahlreiche Diagramme, aus denen man bei bestehenden Anlagen die Durchflußzahl, bei erst zu entwerfenden Anlagen das günstigste Öffnungsverhältnis des einzubauenden Staurandes entnehmen kann.

Nach dem Ähnlichkeitsprinzip können die Ergebnisse der Arbeit ohne weiteres auf andere Gase und überhitzte Dämpfe übertragen werden. Auch die Extrapolation auf ganz große Reynoldssche Zahlen dürfte möglich sein.

Die Genauigkeit ihrer Messungen der Durchflußzahlen der Normaldüsen schätzen die Verfasser auf 1 %, die der Normalstauränder auf 2 %. Der Vergleich mit den bisher nicht ungewöhnlichen Meßfehlern von 5—10 % zeigt, welchen Fortschritt die vorliegende Arbeit bedeutet. (775,2)

Systematische Fabrikrationalisierung. Von R. von Holzer. 160 Seiten, 20 Abbildungen, 2 Tabellen. Gr. 8°. 1928. R. Oldenbourg, München. Broschiert 6 RM.

Aufgabe des vorliegenden Buches ist, zu zeigen, wie die deutsche Industrie die amerikanischen Methoden der wissenschaftlichen Betriebsführung für sich nutzbringend und ohne Gefahren anwenden kann, und wie die Organisation der Arbeit mit Erfolg durchgeführt werden kann, auch ohne daß neue, große Kapitalien investiert werden müssen. Der Verfasser zeigt den Weg, wie die Rationalisierung einer Fabrik vor sich gehen muß, wie Schritt für Schritt mit jeder Produktionssteigerung gleichzeitig eine Verbilligung des Verkaufspreises und eine Beschleunigung der Produktion notwendig ist, will man nicht den Erfolg der ganzen Maßnahme in Frage stellen oder gar durch einen solchen Versuch das Leben des ganzen Unternehmens aufs Spiel setzen. Der Verfasser ist Direktor der Schnellwaagenfabrik Union A.-G., Berlin. (775,3)

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle regelmäßig je nach Stoffeingang die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen, die die Herstellung und Anwendung meßtechnischer Geräte betreffen, also Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Werksbeschreibungen, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften von Meßinstrumenten-Fabriken, Fachverbänden, Wärmestellen, Laboratorien, Forschungsinstituten usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, uns für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung auf diesem Gebiete das in Frage kommende Material jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender. Die Schriftleitung.

Lehmann & Michels, Hamburg-Schneisen. Diese im Jahre 1911 gegründete Firma hat sich, wie wohl kaum ein anderes Werk, im Laufe der Jahre ausschließlich auf den Bau technischer Meßgeräte zur Untersuchung von Antriebsmaschinen aller Art, Transmissionen und Arbeitsmaschinen spezialisiert. Die unter Mitarbeit erster Autoritäten auf diesem Gebiete, wie Prof. Dr. Gümpel, Dr.-Ing. Jos. Geiger, Dipl.-Ing. Kalman, J. von Juhasz und Wilhelm Lehmann, entwickelten Meßgeräte haben infolge ihrer Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Stabilität Weltruf erlangt. Schon während des Krieges haben die Apparate oben genannter Firma in anerkannter Weise ihren Teil zu der Entwicklung der Zeppelin-Luftschiffe und der U-Boote beigetragen. Nach dem Kriege wurde im Einklang mit den Fortschritten auf dem Gebiete des weitverzweigten Motorenbaues fortlaufend an der Vervollkommnung und Neuschaffung der hierfür in Frage kommenden Meßgeräte gearbeitet.

Eine Mappe von Druckschriften dieser Firma befaßt sich an anschaulicher Weise mit folgenden Erzeugnissen des bekannten Unternehmens:

Indikatoren für Dampfmaschinen, Gasmotoren, Dieselmotoren, Kompressoren, Automobil- und Flugzeugmotoren für jeden Druck und jede Tourenzahl (zur Zeit bis zu 5500 Umdrehungen in der Minute).

Lokomotiv-Indikatoren mit elektromagnetischer Fernbetätigung.

Planimetrierende Indikatoren (Arbeitszähler) zum direkten Ablesen der indizierten Leistung für Dauerbetriebe und in Verbindung mit normalen Indikatoren für kürzere Versuche.

Torsiograph zur Ermittlung des Ungleichförmigkeitsgrades von Kraft- und Arbeitsmaschinen und Drehschwingungen von Wellen.

Vibrograph zur Messung aller vorkommenden Vibrationen im Maschinenbau, im Schiffbau usw.

Registrierapparat zur Feststellung der Biegungseigenschaften von Wellen, Laufrädern, Turbinen, zur Registrierung von Dehnungen und Spannungen.

Beschleunigungsmesser zur Ermittlung und Registrierung von Beschleunigungen und Verzögerungen aller Art.

Meßtische jeder Größe mit regulierbarem Präzisionslaufwerk für alle Zwecke.

Meßwagen mit kompletten Ausrüstungen zur Untersuchung aller Eisenbahneinrichtungen, wie Lokomotiven, Geleisen, Bremsen, Brücken usw. (775,5)

R. Fuess, Berlin-Steglitz. Eine neue Zusammenstellung von Druckschriften der Firma in Form einer Mappe behandelt Mikroskope, deren Hilfsmittel und Nebenapparate, Schliffanfertigungsmaschinen, Ritzhärteprüfer, Spektroskope, Spektrographen, Spektrometer, Refraktometer, hydrometrische Flügel, Pegel, Wassermengenmesser usw. Die Druckschriften sind geschmackvoll, anschaulich und sowohl betr. des Textes als auch des Abbildungsmaterials durchaus auf der Höhe. (775,4)

Digitized by Google

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21—23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Beschleunigte Prüfung organischer Schutzanstriche. (Accelerated tests of organic protective coatings.) P. H. Walker und E. F. Hickson, „Journ. Research. Bur. Stand." **1** (1928), 1, S. 1—17, 7 Abb.

Beschreibung der Einrichtungen im „Bureau of Standards" für beschleunigte Prüfung organischer Schutzanstriche. Die Anstriche werden nacheinander dem Licht eines elektrischen Bogens, einem Wasserstrahl und ozonisierter Luft ausgesetzt. Beschreibung der Methoden zur quantitativen Bestimmung der Verminderung des Schutzes gegen Wetterangriff. (777,1)

Neue Wege der Brückenprüfung. W. Späth, „Techn. Blätter d. D. Bergw.-Ztg." **18** (1928), 44, S. 656—657, 3 Abb.

Kurze Beschreibung eines vom Verfasser angegebenen, von der Firma Losenhausenwerk A.-G., Düsseldorf, gebauten Brückenmeßwagens, der durch exzentrisch gelagerte, gegenläufig in Umdrehung versetzte Massen periodische Belastungen und Schwingungen im Brückenkörper erzeugt, die genau gemessen werden können und die statischen Belastungsversuche vollständig ersetzen. (777,2)

Ein empfindliches Vakuum-Röhren-Voltmeter. C. B. Aiken, „Journal of the Optical Society of America" **17** (1928), Dezember, S. 440—450, 22 Sp., 6 Abb.

Vakuum-Röhren-Spannungsmesser nach dem Heterodyn-Prinzip, anwendbar zur Messung konstanter Einzelfrequenzspannungen im Bereich der Tonfrequenz und der unteren Radiofrequenz. (776,1)

Moderne Härteprüfung nach dem Differenzmeßverfahren mit unmittelbarer Ablesung der Härtezahl. G. Gerber, „Techn. Blätter d. D. Bergw.-Ztg." **18** (1928), 44, S. 657—659, 6 Abb.

Die Bestimmung der Zerreißfestigkeit. Härtebestimmung nach Brinell und Rockwell, sowie nach dem Differenzmeßverfahren. Beschreibung und schematische Darstellung eines Härteprüfers nach dem Differenzmeßverfahren. Praktische Anwendung. (777,3)

Interferometer-Messungen von Wellenlängen im Vakuumspektrum von Titan und anderen Elementen. C. C. Kieß, „Journ. Research Bur. Stand." **1** (1928), 1, S. 75—90.

Zur Bestimmung der Wellenlängen des Titanspektrums genügt die Bestimmung der Wellenzahlen von Linien größerer Wellenlänge als 4700 A, aus denen sich dann die Wellenlängen im Blau und Violett errechnen lassen. Die Rechnungsergebnisse stimmen mit den gemessenen Längen genau überein. (777,4)

Die Messung von Induktanz und effektivem Widerstand von Ladespulen für unterirdische Fernsprechleitungen. L. E. Ryall, „The Post Office Electrical Engineers' Journal" **21** (1929), Januar, S. 307—310, 8 Sp., 5 Abb.

Einzelheiten der Messung unter Verwendung von Leistungsbrücken; frühere Forschungsarbeiten des Verfassers an Brücken mit Induktanz hatten gezeigt, daß genaue Ergebnisse nur mit sehr kostspieligen, dem besonderen Zweck angepaßten Induktanzspulen erzielbar waren. (776,2)

Anwendung des Herbertschen Härtependels zur Härteprüfung der Oberfläche aufgekugelter Bohrungen. O. Schlippe, „Metallwirtsch." **7** (1928), 41, S. 1130—1134 (nach „St. u. E.").

Beschreibung des Pendels und seiner Wirkungsweise. Eichung. Durchführung von Messungen an Oberflächen aufgekugelter Bohrungen. (777,5)

Dauerprüfmaschinen. W. Deutsch und G. Fiek, „VDI-Zeitschr." **72** (1928), 48, S. 1760—1764, Fortsetzung aus Heft 34 („Zeitschriftenschau", Oktober 1928), und Heft 48, 19 Abb.

Kurze Beschreibung der Dauerversuchsmaschinen der Werkstoffschau 1927. Beanspruchung der Proben durch Schlag und Schwingung auf Zug, Druck, Zug-Druck, Biegung und Verdrehung. (777,6)

Das Indizieren von schnellaufenden Dieselmotoren. R. Ullrich, „Oil Engine Power" **7** (1928), Dezember, S. 815—817, 6 Sp., 4 Abb.

Schwierigkeiten, die sich beim Indizieren ergeben und wie diese zu vermeiden sind, um einwandfreie Diagramme zu erhalten. (776,3)

Absolute Methoden in der Reflektometrie. H. J. Mc Nicolas, „Journ. Research Bur. Stand." **1** (1928), 1, S. 29—73, 9 Abb.

Erörterung der verschiedenen bisherigen Methoden der Reflektometrie, im Vergleich mit einer neuen absoluten Methode, die keinen Integrierapparat benötigt. Sie beruht auf dem Helmholtzschen Gesetz der Reziprozität, aus dem weitere umkehrbare Beziehungen zwischen den Reflexionseigenschaften verschiedener Stoffe abgeleitet werden. Einrichtung zur Messung der Reflexionseigenschaften bei gleichgerichteter und diffuser Belichtung. (777,7)

Dynamische Materialprüfung. A. P. Hjortso, „Ingenioren" **37** (1928), 38, S. 487—495 (nach „St. u. E."). Allgemeines. Verfahren und Versuchsergebnisse. (777,8)

Körpertemperatur und andere physikalische Reaktionen in Abhängigkeit von den physikalischen Charakteristiken der umlaufenden Luft. F. C. Houghton und W. W. Teague, „Journal of the American Society of Heating and Ventilating Engineers" **34** (1928), Dezember, S. 873—885, 29 Sp., 10 Abb.

Psychrometrische Messungen bei verschiedenen Temperaturen und Luftfeuchtigkeitsmessungen zur Feststellung ihres Einflusses auf den menschlichen Körper. (776,4)

Messung von Flammentemperaturen. E. Griffiths und J. H. Awberg, „Gas Journ." **183** (1928), S. 596, Ref. in „Chem. Zentralbl." **99** (1928), Bd. II, 19, S. 2042 (nach „St. u. E.").

Kurze Beschreibung zweier neuer Verfahren. (777,9)

Maschinen für Härteprüfungen, technologische Versuche und Verschleißprüfungen an metallischen Werkstoffen. W. Deutsch und G. Fiek, „VDI-Zeitschr." **72** (1928), 43, S. 1541—1546, 32 Abb.

Prüfmaschinen der Werkstoffschau, Kugeldruckpressen, Rückpralls-, Falls-, Schlags- und Ritzhärteprüfer. Hin- und Herbiegevorrichtung. Rückfederungsprüfer. Federblechprüfgerät. Tiefziehprüfer. Geräte für Falt- und Verwindeversuche. Verschleißprüfmaschinen. (777,10)

Einfluß von Ungenauigkeiten der Staubleche auf die Gasmessung. C. H. Pann und J. C. Read, „Western Gas" **4** (1928), Dezember, S. 28—30, 7 Sp., 4 Abb.

Die Genauigkeit der Öffnungen der Staubleche muß in möglichst kurzen Zwischenräumen kontrolliert werden. Durchführung solcher Kontrollmessungen. (776,5)

Die neuen Prüfmaschinen des V. D. E. für Hochspannungsisolatoren. W. Weicker, „Hescho-Mitteilungen", Heft 43, 1928, S. 1370—1382.

Besprechung der neuen Leitsätze für die Prüfung von Isolatoren aus keramischen Werkstoffen für Spannungen von 1000 Volt an. Mechanische Stück-

Digitized by Google

und Typenprüfung von Kettenisolatoren. Berechnung der zulässigen Streuung bei der Durchschlagprüfung. (777,11)

Über Gaskalorimetrie. J. S. G. Thomas, „J. Soc. Chem. Ind." **47** (1928), S. 829—830, Ref. in „Chem. Zentralbl." **99** (1928), Bd. II, Nr. 13, S. 1361 (nach „St. u. E.").

Anforderungen an einwandfreie kalorimetrische Bestimmung des Leuchtgases, die hierfür benutzten Kalorimeter und die Schwierigkeiten der Bestimmung, Verbesserungsvorschläge. (777,12)

Organisation und Produktionskontrolle in einer italienischen Gasmesserfabrik. G. Marazza, „L'Industria Meccanica" **10** (1928), Oktober, S. 670—682, 25 Sp., 18 Abb.

Die Organisation, vor 2 Jahren eingeführt, ist straff durchgeführt und erfaßt die Produktion in den Betrieben derart, daß der Stand der Arbeiten jedes Auftrages aus den Vordrucken klar ersichtlich ist. (776,6)

Messungen an einer Dampfdarre und ihre Auswertung. W. Deinlein, „Z. Bayer. Rev.-V." **32** (1928), 20, S. 267—269.

Vorteile der Dampfdarren gegenüber den Feuerdarren. Beschreibung der Dampfdarren der Pschorr-Brauerei. Durchführung der Messungen: Darrdauer, Darrgewicht, Feuchtigkeitsgehalt der Masse, Dampfaufwand, mittlerer Dampfdruck, Dampfverbrauch je 100 kg Masse, Temperatur und Feuchtigkeit der Darrluft. Kritik der Wirtschaftlichkeit des Dampfdarrbetriebs. (777,13)

Eine einfache Vorrichtung für die technische Gasanalyse zur Betriebsüberwachung in Kokereien und Gaswerken. K. Brüggemann, „Glückauf" **64** (1928), 41, S. 1394—1396, 3 Abb.

Die einfache Vorrichtung ist nach dem Vorbild des Orsat-Geräts zusammengestellt. Die Bestimmung der nicht brennbaren Gase erfolgt mit Kalilauge usw. nach üblichen Verfahren, die der brennbaren nach dem Jägerschen Kupferoxydverfahren. (777,14)

Genauigkeit bei der Messung des Klopfens von Motorbrennstoffen. N. MacCoull, „Oil Gas Journal" **27** (1928), 6. Dezember, S. 146, 205, 206, 7 Sp., 3 Abb.

Die Klopfeigenschaften werden am besten in Werten eines Vergleichsbrennstoffes mit starken Klopfeigenschaften angegeben. (776,7)

Das Metallographische Laboratorium im Dienste der Praxis. E. Scheuer, „Metallwirtsch." **7** (1928), 41, S. 1126—1130 (nach „St. u. E.").

Aufgaben und Grenzen des Laboratoriums. Beispiele für erfolgreiche Forschungsarbeit. (777,15)

Grundlegende Betrachtungen zur Mengenmessung mit Staugeräten. L. Zipperer, „Gas-Wasserfach" **71** (1928), 43, S. 1033—1035. 2 Abb.

Ableitung der Staurandgleichung. Bestimmung der Staurandabmessung. Berechnung von Gasmenge und -gewicht. Meßgenauigkeit. (777,16)

Die Messung des Kupolofenwindes. „Foundry Trade Journal" **39** (1928), 20. September, S. 201—202; 20. Dezember, S. 451—452, 11 Sp., 9 Abb.

Instrumente zur Messung der Windmenge nach dem Pitot-System, Venturi-System und Staurandsystem. (776,8)

Die Speisewassermessung im Dampfbetrieb. H. Balcke, „Wärme" **51** (1928), 52, S. 951—955, 9 Abb.

Notwendigkeit der Wassermessung zur Feststellung der Verdampfungsziffer. Die einzelnen für die Messung und ihre Registrierung in Frage kommenden Instrumente, ihre Brauchbarkeit und Anwendungsgebiete. (777,17)

Härteprüfung. H. M. German, „Trans. Am. Soc. Steel Treat." **14** (1928), 3, S. 343—354 (nach „St. u. E.").

Neuere Anschauungen über Prüfung und Prüfgerät. Vergleichskurven für Brinell-, Rockwell- und Skleroskop-Härte. Beschreibung des Härteprüfers Monotron und des Vickers-Apparats. (777,18)

Registrierende Meßinstrumente für die Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Kraftwerke. H. W. Morgan. „Power" **68** (1928), 18. Dezember, S. 997 bis 998, 4 Sp., 3 Abb.

CO_2-Messer geben nur einen Teil der Verluste an; sie müssen ergänzt werden durch Dampf- und Luftströmungsmesser. (776,9)

Verfahren zur genauen Messung technischer Frequenzen. G. Keinath, „Siemens-Z." **8** (1928), 12, S. 731—736 (vgl. „Zeitschriftenschau", Novemberheft), 7 Abb.

Beschreibung einer Frequenzschreiberschaltung von Leeds & Northrup und der Schaltung eines Phasensprungzeigerfrequenzmessers des Verfassers mit Ablesbarkeit von 0,01 % Frequenzschwankung. Der Messer ist frei vom Einfluß der Wellenform. (777,19)

Beobachtung und Registrierung von Dickenänderungen dünner Drähte. W. W. Loebe und C. Samson, „Zeitschr. techn. Phys." **9** (1928), 10, S. 414 bis 419, 12 Abb.

Beschreibung einer Apparatur zur fortlaufenden Abtastung dünner Drähte auf Gleichmäßigkeit des Durchmessers und Registrierung des Durchmesserverlaufs. Untersuchungsergebnisse an Wolframdrähten von 25 μ Durchmesser. (777,20)

Neuer Meßwagen der Straßenbahn Kansas City. R. L. Reynolds, „Electric Railway Journal" **72** (1928), 15. Dezember, S. 1031—1033, 6 Sp., 4 Abb.

Der Meßwagen dient in der Hauptsache zur Nachprüfung und Eichung der Meßinstrumente in den Straßenbahnwagen. (776,10)

Studien über Schwingungen von Kreisplatten und Ringen. W. Hort, „Zeitschr. techn. Phys." **9** (1928), 10, S. 375—382, 18 Abb.

Untersuchung der Schwingungen von Kreisplatten mit Bohrung durch Klangfigurenversuche. Theorie der Transversalschwingungen. Gute Übereinstimmung. (777,21)

Erhöhung der praktischen Bedeutung des Biegeversuchs. A. B. Kinzel, „Iron Age" **122** (1928), 10, S. 575—577 (nach „St. u. E.").

Neuer Dehnungsmesser für den Biegeversuch, der schnell und genau arbeitet. Messung der Dehnung der Außenfasern beim Bruch. (777,22)

Automatisches Messen und Registrieren an den Hauptstationen von Ölleitungen. W. A. Sawdon, „Oil Field Engineering" **5** (1929), Januar, S. 14—16, 5 Sp.

Messung der durch die Fernleitungen strömenden Ölmengen nach dem Staurandprinzip; bei der Eichung der Venturi-Messer muß die Viskosität und die Temperatur des Öls berücksichtigt werden; selbsttätige Registriereinrichtungen. (776,11)

Über eine optische Interferenzmethode zur Untersuchung von Membranen. P. Paasche, „Zeitschr. techn. Phys." **9** (1928), 10, S. 411—414, 4 Abb.

Beschreibung einer stroboskopischen interferometrischen Methode zur Messung der Durchbiegungen von elektrisch erregten, schwingenden Membranen. (777,23)

Neuzeitliche Zeitmeßtechnik. Dr. Bock, „VDI-Nachr." 1928, Nr. 45. (777,24)

Vergleichende Untersuchungen über Verfahren zur Bestimmung des Verschleißwiderstandes von Stahl. H. M. Kerscht, „Mitt. Versuchsanst. Ver. Stahlwerke A.-G. — Dortmunder Union — Hoerder Verein", 2. Bd., 6. Lief., S. 123—167, 53 Abb.

Übersicht der in- und ausländischen Literatur über Verschleißprüfungen für gleitende und rollende Reibung. Eigene Untersuchungen an fünf Kohlenstoffstählen in verschiedenen Behandlungszuständen bei vier verschiedenen Arten der Abnutzungsprüfung. Ergebnisse. Vergleiche. (777,25)

Digitized by Google

Meßeinrichtung zum Nachweis explosibler Gasgemische. H. H. Hall, „National Petroleum News" 20 (1928), 26. Dezember, S. 60—62, 9 Sp., 7 Abb.

Das Instrument, für die Zwecke des Nachweises gefährlicher Gasgemische in Petroleumlagerbehältern bestimmt, ist den im Bergbau üblichen Instrumenten zur Untersuchung der Wetter nachgebildet und beruht auf der katalytischen Beeinflussung der Gasproben mit brennbarem Kohlenwasserstoff durch einen elektrisch beheizten Platindraht. (776,12)

Die Schnellbestimmung der Dauerwechselfestigkeit. O. von Bohuszewicz und W. Späth, „St. u. E." 48 (1928), 43, S. 1505—1506. („Mitt. Werkstoffschau. D. Eisenhüttenl."), 5 Abb.

Neues, praktisch erprobtes Schnellverfahren, das auch örtlich beschränkte, aber für die Entstehung des Dauerbruches ausschlaggebende Erscheinungen zur Anzeige bringt. Das Verfahren beruht auf der Überlagerung einer dynamischen Schwingungsbeanspruchung, die man nur wenige Sekunden einwirken läßt, über eine statische Verdrehungsvorlast, deren Verdrehungseffekt vor und nach der Einschaltung der Schwingungsbeanspruchung mit Spiegel abgelesen wird. Wird die kritische dynamische Belastung überschritten, so kehrt der Körper nicht wieder in seinen ursprünglichen Verdrehungszustand zurück. (777,26)

Das Strahlungspyrometer. M. Hartenheim, „Instruments" 1 (1928), 10, S. 443—444.

Anwendungsgebiet, physikalische Grundlagen und Beschreibung der Strahlungspyrometer. (777,27)

Ein neues Binokularmikroskop. „Journal of Scientific Instruments" 5 (1928), Dezember, S. 388—391, 6 Sp., 7 Abb.

Das Instrument der Beck Ltd. in London mit patentierter Optik, für vierfache Vergrößerung mit nur einem Paar Objektgläsern und zwei Paar Augengläsern. (776,13)

Temperaturmessung (The measurement of temperature). R. Rimbach, „Instrument" 1 (1928), 10, S. 439—442.

Einleitender Artikel über die verschiedenen Temperaturmeßmittel und Meßbereiche mit Hinweisen auf Instrumentenkataloge für die verschiedenen Temperaturmessungen benötigenden Industrien. (777,28)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Maschinenlaboratorium der Württembergischen Höheren Maschinenbauschule, Eßlingen. Aus dem letzten Bericht des unter Leitung des Professors Staus stehenden Laboratoriums entnehmen wir folgendes über die Tätigkeit des Instituts im letzten Jahre:

1. Gutachten, Versuche usw.

Für das Amt für Gewässerkunde, Stuttgart, wurden zwei und für das Kulturbauamt, Stuttgart, wurde ein hydrometrischer Flügel geeicht, zum Teil auch instandgesetzt.

Im Auftrag der Neckarwerke A.-G., Eßlingen, wurde die Wasserkraftanlage im Werk Altbach zweimal bei Hochwasser und bei Normalwasser untersucht.

Für das Stadtbauamt Oberndorf a. N. wurde ein hydraulisches Meßgerinne entworfen und der dazugehörige dreieckige Überfall gebaut und geeicht.

Für die Firma Apparat, Eßlingen, wurde ein Niederdruckgebläse untersucht.

Im Auftrag der Firma Züblin A.-G., Stuttgart, wurde eine umfangreichere Untersuchung von Vianini-Rohren (Schleuderrohre aus Zement) auf ihren Leistungswiderstand begonnen usw.

2. Wissenschaftliche Arbeiten und Veröffentlichungen.

Dem Deutschen Hydraulik-Ausschuß wurde eine Arbeit: „Beitrag zur Kenntnis des Beiwertes eines rechteckigen vollkommenen Überfalls ohne Seitenkontraktion", mit zwölf graphischen Darstellungen vorgelegt.

Die Versuche am oberschlächtigen Wasserrad wurden, zum Teil als Laboratoriumsübungen, begonnen und haben überraschend günstige Ergebnisse gezeitigt. — Es hat allen Anschein, daß diese Versuche eine neue Epoche in der Beurteilung dieser bisher zu Unrecht vernachlässigten Wasserkraftmaschine einleiten.

Die Arbeit des Laboratoriumsleiters Professor Staus: „Die Wärmebilanz des Dieselmotors", wird im Laufe des Jahres 1929 erscheinen, und zwar als Heft 1 einer neuen, von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), herausgegebenen Monographiensammlung.

Für den Unterricht wurde die Sammlung von Vordrucken um vier weitere vermehrt.

3. Besondere Vorkommnisse.

Als eine große Anerkennung kann das Maschinenlaboratorium die Tatsache buchen, daß die Technische Mittelschule in Belgrad für die hydraulischen Einrichtungen eines neuen, großen, auf Reparationskonto zu erstellenden Laboratoriumskomplexes sich die entsprechenden Einrichtungen des Eßlinger Maschinenlaboratoriums als Vorbild genommen hat.

4. Rückblick und Ausblick.

Die Inanspruchnahme der Laboratoriumseinrichtungen durch staatliche und kommunale Behörden sowie durch die Industrie für Arbeiten, die nur mit zweckmäßigen Einrichtungen durchgeführt werden können und wofür sich sonst keine Gelegenheit bietet, bedeutet eine Wertschätzung und Anerkennung. (775,6)

Ein neuer österreichischer Punzierungsbeirat. Der nach dem österreichischen Punzierungsgesetz bestellte Punzierungsbeirat erhält folgende neue Satzungen: Der Punzierungsbeirat wird als beratendes Organ des Bundesministeriums für Finanzen auf dem Gebiet des Punzierungswesens bestellt. Das Bundesministerium für Finanzen kann in allen einschlägigen Fragen das Gutachten des Punzierungsbeirates einholen. Dieser ist aber auch berechtigt, innerhalb seines Wirkungskreises dem Bundesministerium für Finanzen Vorschläge und Anträge zu unterbreiten. Der Beirat besteht aus dem Vorsitzenden, dessen Stellvertreter sowie mindestens 10 und höchstens 16 Mitgliedern. Sie werden vom Bundesminister für Finanzen jeweils auf die Dauer von 3 Jahren ernannt. Das Bundesministerium kann auch nach Ermessen den Sitzungen des Beirates Sachverständige aus Interessentenkreisen, Fachmänner auf dem Gebiete des Punzierungswesens sowie Organe des Punzierungsdienstes beiziehen. Der Beirat wird vom Bundesministerium nach Bedarf, mindesten aber einmal im Jahre, einberufen. Mit der Einladung ist den Mitgliedern die Tagesordnung bekanntzugeben. Fragen von geringerer Wichtigkeit oder Fragen, deren Erledigung wegen Dringlichkeit nicht bis zur nächsten Tagung des Beirates aufgeschoben werden kann, sind von einem Ausschuß des Beirates zu behandeln. Er besteht aus dem Vorsitzenden oder seinem Stellvertreter und aus vier weiteren, in Wien wohnhaften Mitgliedern; doch können auch die anderen Mitglieder an den Sitzungen des Ausschusses teilnehmen. Die Beschlüsse des Beirats sowie des Ausschusses werden mit unbedingter Stimmenmehrheit gefaßt. Die Sitzungen sind nicht öffentlich. Über jede Sitzung ist ein Protokoll aufzunehmen. Die Mitglieder des Beirats sind berechtigt, jederzeit Einsicht in die Protokolle zu nehmen. Die Mitgliedschaft im Punzie-

Digitized by Google

rungsamte ist ein unbesoldetes Ehrenamt. Solche Mitglieder, die außerhalb Wiens wohnen, erhalten für die Reise zu den Sitzungen die Fahrtauslagen vergütet, ferner ein Taggeld von 25 S für den Beratungstag. (770)

Der 8. Ferienkurs in Spektroskopie, Interferometrie und Refraktometrie findet vom 11. bis 16. März 1929 im Zoologischen Institut der Universität Jena statt, veranstaltet von Prof. Dr. P. Hirsch, Oberursel (Thür.), und Dr. F. Löwe, Jena. Professor Hirsch spricht über: „Die Bedeutung optischer Untersuchungsmethoden für den Chemiker und den Mediziner." „Interferometrische Untersuchungsmethoden im Dienste der physiologischen Chemie." „Methodik refraktometrischer Untersuchungen." „Anwendungen der Refraktometer in der Nahrungsmittelchemie." „Die Spektrochemie organischer Verbindungen", und Dr. Löwe über: „Das Stufenphotometer und seine Anwendungen." „Die Typen der Spektroskope und Spektrographen." „Die Anwendungen der Absorptions-Spektroskopie." „Qualitative und quantitative Spektralanalyse." „Systematische Übersicht über die technischen Interferometer." „Interferometrische Gasanalyse." „Übersicht über die Typen von Refraktometern." — Die Teilnehmergebühr beträgt für Angehörige deutscher und österreichischer Hochschulen 25 RM., für alle anderen Teilnehmer 50 RM. Anmeldungen wollen bis spätestens 9. März an A. Kramer, Jena, Schützenstraße 72, gerichtet werden, der auf Wunsch Privatwohnungen nachweist oder über Hotels und Gasthöfe Auskunft erteilt. Die Teilnehmerzahl ist auf 50 begrenzt. (775,7)

Forschungsheim für Wärmeschutz e. V., München. Die letztjährige Mitgliederversammlung wurde am 3. und 4. Dezember 1928 in Hannover abgehalten. Als Vorsitzender wurde an Stelle von Dr.-Ing. e. h. E. Dyckerhoff, der dieses Amt über eine Dauer von über 6 Jahren bekleidete, nunmehr Dipl.-Ing. Fr. Schulte, Direktor des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen, Essen, gewählt.

Als erster Redner sprach Geheimrat Prof. Dr. Oskar Knoblauch, München, über „Forschungsmethoden der Wärmeübertragung".

An diese Ausführungen anschließend sprach der wissenschaftliche Leiter des Forschungsheims Dr.-Ing. E. Raisch, München, über „Neuere Materialprüfverfahren des Forschungsheims".

In einem dritten Vortrag behandelte Privatdozent Dr.-Ing. J. S. Cammerer, Berlin, „die Meßfehler bei Verwendung des Wärmeflußmessers auf Isolierungen mit Blechmänteln, ihre Gesetzmäßigkeiten und die Maßnahmen zu ihrer Vermeidung". (775,8)

Das Öffentliche Chemische Laboratorium von Prof. Dr. Vaubel in Darmstadt feierte kürzlich in Verbindung mit der „Staatlich konzessionierten Akademischen Lehranstalt für Chemie und Chemische Praxis" das 25jährige Bestehen. Das Institut ist in Deutschland in den beteiligten Kreisen allgemein bekannt. Mehr als 200 Abhandlungen wissenschaftlichen oder technischen Inhalts sind aus dem Institut hervorgegangen, das hauptsächlich das Gebiet der Öle, Fette, Lacke und Farben pflegt. Gleichzeitig blickt Professor Vaubel in diesem Jahre auf eine 30jährige Tätigkeit als Privatdozent an der Technischen Hochschule zurück. (775,9)

Werkstoffprüfstelle für die deutsche Kleineisenindustrie. Zur Errichtung der Prüfstelle ist aus Interessenkreisen ein Betrag von annähernd 120 000 Reichsmark gezeichnet worden, der als Mindestsumme für eine solche Stelle vorgesehen ist. Mit der Errichtung der in Aussicht genommenen Stelle ist demnach in absehbarer Zeit zu rechnen. (775,10)

Eine Vertriebstechnische Tagung im Rahmen der Leipziger Großen Technischen Messe, Frühjahr 1929 (3. bis 13. März). Während der Leipziger Frühjahrsmesse veranstaltet der Verein deutscher Ingenieure (Fachgruppe „Vertriebsingenieure") eine Vertriebstechnische Tagung. Am 9. März 1929, 10 Uhr vormittags, werden im „Haus der Elektrotechnik" eine Reihe von Vorträgen gehalten, die den Aufgabenkreis „Vertrieb technischer Erzeugnisse" behandeln. Der Schwerpunkt wird auf der Behandlung der drei hauptsächlichsten Vertriebsarbeiten liegen, nämlich Marktanalyse, Vertriebsorganisation und Vertriebskosten. Die Gedanken, die zu diesen Vertriebsfragen von Vortragenden ausgeführt werden, erhalten durch Lichtbilder besondere Anschaulichkeit. Gleichzeitig wird auf die Dauer der Leipziger Messe die Wanderschau „Der Vertriebsingenieur" gezeigt. (775,11)

Das Öffentliche Chemische Laboratorium Dr. Robert Cohn, Berlin W 15, das sich in erster Reihe mit der Untersuchung und Begutachtung von Nährpräparaten sowie von Erzeugnissen der Getränkeindustrie befaßt, blickte am 1. Januar auf sein 25jähriges Bestehen zurück. (775,12)

Normungsfragen.

Deutschland. Arbeitsausschuß für Meßstreifen. In der Sitzung am 15. November wurden entsprechend einem Bericht von Hencky folgende Beschlüsse gefaßt:

1. E 1507. Ablaufende Streifen für schreibende Meßgeräte, Richtlinien für Neukonstruktionen (veröffentlicht im Heft 4 der „DIN-Mitteilungen" vom 17. Februar 1928).

In eingehender Aussprache wurde die Frage erörtert, ob man die Abmessungen der Streifen, die als Richtlinien für Neukonstruktionen gelten sollen, nicht besser und systematischer als im Normblattentwurf stufen sollte.

Beschlossen wurde, bei den vorgeschlagenen Abmessungen zu bleiben, mit der Begründung, daß zwar vom normentechnischen Standpunkt aus eine Überarbeitung des Blattes in vorstehendem Sinne wünschenswert sei, daß demgegenüber aber die Einführung ganz neuer und bisher noch von keiner Fabrik verwendeter Streifen jahrelange Unzuträglichkeiten für Hersteller und Verbraucher mit sich bringen würde, und daß es besser sei, auch als Richtlinien für Neukonstruktionen Streifen zu wählen, die bereits jetzt in vielen Tausenden von Apparaten verwendet werden.

Ferner wurde beschlossen, die Sätze

„Die einseitig gelochten Streifen dürfen auch auf dem rechten Rande mit Löchern versehen werden. Der Abstand der zweiten Lochreihe vom rechten Rande wird noch festgelegt."

zu streichen.

Es sollen noch zwei weitere Streifen genormt werden, und zwar einer 90—100 mm Schreibbreite und ein sehr breiter Streifen, etwa 300 mm Schreibbreite. Für diese Streifen wird noch ein Entwurf veröffentlicht, das Normblatt DIN 1507 wird vorläufig ohne diese beiden Streifen herausgegeben.

2. E 1510. Kreisscheiben für schreibende Meßgeräte (veröffentlicht im Heft 4 der „DIN-Mitteilungen" vom 17. Februar 1928).

Die Maße der Scheiben werden wie folgt geändert:

Maße in Millimeter.

Außendurchmesser D	100	150	205	25
Schreibfläche, Außendurchmesser D_1	90	130	185	35
Schreibfläche, Außendurchmesser D_2	30	30	45	7

Digitized by Google

Für 24 Stunden Meßzeit erhält jede halbe Stunde, für 12 Stunden Meßzeit jede Viertelstunde eine Zeitlinie.

Das Bild wird nicht für Rechtsdrehung, sondern für Linksdrehung der Scheibe gezeichnet.

3. Normung der Papierqualitäten.

Die bisherigen Versuche, für die Papierqualitäten der Meßstreifen bestimmte Richtlinien festzulegen, sind an dem ablehnenden Verhalten verschiedener Firmen, die Meßgeräte herstellen, gescheitert. Von diesen Firmen wurde behauptet, daß eine Normung der Papierqualitäten unzweckmäßig, wenn nicht gar unmöglich sei. Demgegenüber wurde von dem Vertreter der Vereinigten Stahlwerke darauf hingewiesen, daß die Vereinigten Stahlwerke mit einer einzigen Papiersorte für alle in ihren Betrieben laufenden Meßgeräte auskommen. Beschlossen wurde daraufhin, die diesbezüglichen Arbeiten erneut aufzugreifen.

4. Normung der Papiere für Kohlensäuremesser.

Die zu diesem Zweck eingesetzte Kommission wird auf Grund der eingegangenen Unterlagen Vorschläge für die Normung der Papiere für Kohlensäuremesser machen. (775,13)

Rußland. Normen zur Untersuchung von Koksofenanlagen in Rußland. In der Zeitschrift „Isw. Teplot. Inst." (Mitteilungen des Wärmetechnischen Institutes) 1928, Nr. 8 (41), sind diejenigen Arbeiten des 4. Allrussischen Wärmetechnischen Kongresses wiedergegeben, die sich auf Untersuchung und Begutachtung von Koksöfen beziehen. Von den in Frage kommenden Normenvorschriften und Instruktionen seien hier die folgenden erwähnt. In Klammern sind die Seitenzahlen des oben erwähnten Heftes angegeben.

1. Provisorische Normen für Abnahmeversuche an Koksöfen (61—63).
2. Instruktion für Versuche zwecks Ermittlung der Wärmebilanz von Koksöfen (64—73).
3. Instruktion für die Gasbilanz im Rohrleitungsnetz einer Kokereianlage (74—77).
4. Instruktion für die Ermittlung der Bilanz des Koksofenprozesses (78—82).
5. Instruktion für die Feststellung der Wärmebilanz der Koksöfen (83—88).
6. Provisorische Vorschrift für Gasmessung mit den Rohren von Prandtl und Brabbée (89—93).
7. Instruktion zur Feststellung der mittleren Gasgeschwindigkeit im Rohrquerschnitt im Vergleich mit den maximalen (94—97).
8. Vorschrift zur Ermittlung der Gasgeschwindigkeit mittels Stauränder (98—104).
9. Normalisierung physiko-chemischer Konstanten der Verkokungsproduktion (105—115).
10. Provisorische Instruktion für die Entnahme von Kohlenproben bei der Untersuchung von Koksöfen (116—118).
11. Provisorische Instruktion für die Entnahme von Koksproben bei der Untersuchung von Koksöfen (119—123).
12. Provisorische Vorschrift zur Untersuchung der Koksfestigkeit (124—128). (775,15)

Österreich. Arbeitsausschuß für Meßwesen. Über die Sitzung am 26. November 1928 berichtet die „Sparwirtschaft" in Heft 12 des letzten Jahrganges folgendes:

„In Fortsetzung der Redigierungsarbeit betreffend den Merkblattentwurf „Über richtiges Messen in Dampf- und Feuerungsbetrieben" wird der Abschnitt „Druck und Unterdruck- (Zug-) Messung" an Hand eines Redigierungsvorschlages von Siedentop in Behandlung genommen. Hierbei ergibt sich eine längere Aussprache über die Formulierung Siedentops, nach welcher die Nullpunktsüberschreitung bei Feinmeßmanometern nicht gehemmt sein soll, d. h. diese Geräte sollen keine Anschlagstifte für den Zeiger haben. Die Anwesenden neigen dagegen zur Ansicht, daß diese Forderung an Manometer im allgemeinen gestellt werden solle, um die Richtigkeit der Nullstellung besser beurteilen zu können. Siedentop verweist demgegenüber auf die Schwierigkeiten, welche eine solche Ausführung bei den gröberer Behandlung unterworfenen Betriebsinstrumenten bringen könnte, und empfiehlt hierfür, Nullpunktsunterschreitungen durch gröbere Zeigerschwingungen, durch welche auch eine Zeigerdeformation durch den Anschlagstift in Frage kommen könnte, durch möglichst behutsame Unterdrucksetzung der Manometer zu vermeiden, wozu die Verwendung von Nadelventilen vorteilhaft ist. Nach längerer Aussprache wird jedoch die Fassung Siedentops, welche die Nullpunktshemmung in keinem Fall vorschreibt, sondern nur für Feinmeßinstrumente ausdrücklich ausschließt, angenommen. Bezüglich dynamischer Druckmessungen in Anwendung für Geschwindigkeits- und Mengenmessungen wird beschlossen, diese nicht in dem vorgenannten Abschnitt zu behandeln, sondern hierfür einen eigenen Rahmen vorzusehen." (775,14)

Österreichische Verordnung über das Meßgefäß der Werner Handelsgesellschaft in Düsseldorf. Der österreichische Bundesminister hat auf Grund der Maß- und Gewichtsordnung eine Verordnung über die eichamtliche Behandlung des Meßgefäßes für flüchtige Flüssigkeiten für die Abgabe von 5 und 1 l, TypeG 100, der Werner Handelsgesellschaft in Düsseldorf, eingereicht von der S. A. T. A. M., G. m. b. H., Apparate-Bauanstalt in Wien, erlassen. Das Meßgefäß wird hinsichtlich der Gebühren unter Tarif 1, Punkt 24, der Verordnung vom 17. Juli 1925, eingereiht. Die Gültigkeit der Eichstempel erlischt mit Ende des dem Prüfungsjahre folgenden zweiten Kalenderjahres. (757)

Nacheichung von Maßen und Gewichten in Wien. Aus Wien wird gemeldet: Um Beanstandungen bei den ab Februar 1929 in den Gewerbebetrieben durchzuführenden maß- und gewichtspolizeilichen Revisionen vorzubeugen, wird von der Marktamtsdirektion bekanntgegeben, daß alle Längenmaße, Hohlmaße für trockene Gegenstände, metallene Flüssigkeitsmaße und Transportgefäße für Milch, Brennholzmaße, dann Weinfässer, in welchen Weine an den Verkäufer überliefert werden, welche als erste Eichung oder letzte Nacheichung den Eichstempel vom Jahre 1925 oder eines vorangegangenen Jahres aufweisen; ferner alle Gewichte und Waagen, hölzerne Flüssigkeitsmaße, Milchmaße mit Maßstab, Maischbottiche und Biertransportfässer, welche den Eichstempel vom Jahre 1926 oder eines vorangegangenen Jahres tragen, sofort der Nacheichung zu unterziehen sind. Meßapparate für Petroleum und für andere einer starken Verflüchtigung unterliegenden Flüssigkeiten sind je nach ihrer Konstruktionsart vor Ablauf von 3 oder 5 Jahren nacheichungspflichtig. (765)

Berichte aus der Praxis.

AEG, Berlin. Dem Technischen Jahresbericht des Unternehmens entnehmen wir folgende einschlägige Mitteilungen über AEG-Zähler:

Entsprechend dem gesteigerten Verbrauch elektrischer Energie wurden im letzten Jahre die vorhandenen Zählermodelle weiter durchgebildet, die Fertigungsmethoden dem erhöhten Bedarf angepaßt und ferner neue Typen geschaffen. Insbesondere wurden den Tarif-Zählern neue Modelle zugesellt.

Der Wechselstrom-Einphasen-Zähler Form J wurde für Stromstärken bis 100 Amp. Nenn-

Digitized by Google

stromstärke entwickelt. Gleichzeitig wurden diese Zähler sowie die Zähler Form D für Drehstrom-Dreileiter-Systeme als Spitzen-Zähler mit mechanischem Gegendrehmoment ausgebildet. Aus den Drehstrom-Zählern Form D für Dreileiteranlagen und DU für Vierleiteranlagen wurden die Doppeltarif-Zähler Form TD und TDU gebildet.

Der kleine Höchstlastmesser Form KM hat sich im Berichtsjahre gut eingeführt. Seine Verwendung hat sich auch dann als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn in Zwei- oder Mehrfachtarifanlagen das Maximum für jede Tarifstufe getrennt zu registrieren ist.

Zur Auslösung der Maximum-Registrierperiode wurde ein von einem Synchronmotor angetriebener Zeitschalter für Maximumauslösung Form WM 1 ausgebildet.

Für die Messung größerer Gleichstrom-Leistungen wurde eine neue Ausführung der oszillierenden Zähler herausgebracht, bei der die Hauptstromspulen durch die Sammelschienen der Anlage ersetzt werden.

Ein spannungsempfindlicher Amperestunden-Zähler Form EW wurde neu entwickelt.

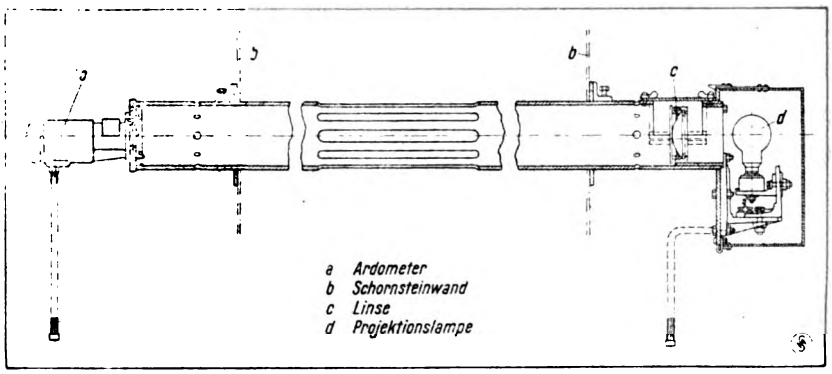


Abb. 52. Meßanordnung des Rauchdichteanzeigers.

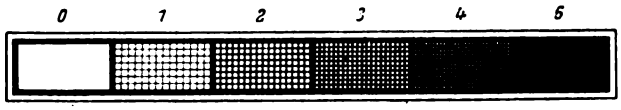


Abb. 53. Skalen des Rauchdichteanzeigers.

Er ist, ähnlich wie der Ef-Zähler, mit einer Bürstenschaukel versehen, deren Spule durch ein abgezweigtes Spannungsfeld beeinflußt wird.

Der Synchronmotor zum Antrieb von Zeitschaltern, Uhren usw. wurde in einer Sonderausführung mit Sekundenachse herausgebracht.

Ein tragbarer Vorführungs-Zähler mit Uhrwerk wurde für Werbezwecke der Elektrizitätswerke entwickelt. Er wird bei der Vorführung von Elektroheizgeräten usw. benutzt, um den Geldwert des verbrauchten Stromes und die Kochdauer anzuzeigen. Der Zähler besteht aus einem normalen kWh-Zähler, der jedoch kein Zählwerk besitzt, dessen Angaben vielmehr auf einen Zeiger übertragen werden, der den Stromverbrauch des vorgeführten Apparates in Geldwert abzulesen gestattet. Der Zeiger kann durch einen Rückstellknopf in seine Anfangslage zurückgeführt werden. (775,16)

Der Siemens-Rauchdichteanzeiger. (Mit 2 Abb.) Der Apparat dient hauptsächlich zur fortlaufenden Überwachung von Kohlenstaubfeuerungen hinsichtlich ihres Gehaltes an Kohlenstaub. Da Kohlenstaub in Abgasen, ob er nun durch unvollständige Verbrennung, durch falsche Feuerführung oder durch Überlastung der Feuerung entstanden ist, stets eine Verlustquelle darstellt, so ist der Siemens-Rauchdichteanzeiger zunächst ein wichtiges Hilfsmittel zur Hebung des Wirkungsgrades und somit eine wertvolle Ergänzung der außerdem nötigen Meßgeräte, wie CO_2-, $CO + H_2$- und Temperaturanzeiger, von denen der $CO + H_2$-Anzeiger zwar den durch unvollständige Verbrennung entstandenen, mit der Bildung von Ruß verbundenen $CO + H_2$-Gehalt, jedoch nicht den an der Verbrennung unbeteiligt gebliebenen Kohlenstaub anzeigt. Außerdem ist der im nachfolgenden beschriebene Rauchdichteanzeiger eine unentbehrliche Unterstützung bei der Bekämpfung der in letzter Zeit mit der zunehmenden Industrialisierung immer ärger werdenden Rauchplage. Für die Überwachung des aus dem Schornstein entweichenden Rauches macht man übrigens in Amerika schon seit längerer Zeit große Aufwendungen, indem man z. B. besondere Aufsichtsbeamte anstellt, die den Schornstein zu beobachten haben, oder mit besonderen selbsttätigen Vorrichtungen die Schornsteinmündung in regelmäßigen Zeitabständen photographiert.

Die in Abb. 52 schematisch dargestellte Meßanordnung besteht im wesentlichen aus einem Ardometer der gleichen Bauart, wie man es auch zu Temperaturmessungen benutzt, einer hochkerzigen Projektionsglühlampe und einem diese beiden Teile verbindenden Rohr, das mit mehreren Schlitzen versehen ist. Vor der Glühlampe befindet sich eine Linse, die das Bild des Leuchtfadens vergrößert, so daß die Einstellung des Ardometers leichter ist. Infolge des Schornsteinzuges werden die Abgase mit ihrem Gehalt an Kohlenstaub, Asche usw. durch das Rohr hindurchgeführt. Je reicher nun die Luft an solchen Bestandteilen ist, um so mehr wird die von der Lampe ausgehende Strahlung abgeschwächt und um so kleiner ist der Ausschlag an dem Anzeigegerät, das an das Ardometer angeschlossen ist. Bei reiner Luft, wenn man z. B. den Kessel vorübergehend abgestellt hat, ist demnach der Ausschlag am größten. Man benutzt als Anzeigeinstrument ein Millivoltmeter mit rechts liegendem Nullpunkt; die Skala des Instrumentes (Abb. 53) zeigt die Rauchdichte symbolisch an. Außerdem kann man natürlich ein Schreibgerät anschließen. Da das Ardometer nur eine sehr geringe Anzeigeverzögerung hat, so spricht die ganze Meßeinrichtung auf jede Veränderung der Rauchgasbeschaffenheit an. Dicht an der Linse des Ardometers und der Verzögerungslinse sind Lüftungslöcher angebracht, durch die infolge des Zuges im Schornstein reine atmosphärische Luft angesaugt wird. Hierdurch wird verhindert, daß sich Staub auf den Linsen ablagert, der die Anzeige unrichtig machen würde. Außerdem sind Ardometer und Projektionslampe leicht zugänglich, so daß man sie nötigenfalls reinigen kann. Störungen an der Meßeinrichtung sind so gut wie ausgeschlossen, da keine komplizierten und besonderer Abnutzung unterliegenden Teile vorhanden sind. Dieser einfache Aufbau ist ein wesentlicher Vorteil vor anderen, z. B. amerikanischen Ausführungen, bei denen als Strahlungsempfänger eine photoelektrische Zelle benutzt wird, deren schwacher Strom mittels Elektronenröhren verstärkt wird. Der neue Rauchdichteanzeiger hat sich bereits in mehrmonatigem Dauerbetrieb bewährt. (761,14)

Digitized by Google

Neuerungen im Meßinstrumentenbau.

Mit dem Beginn des 5. Jahrganges des Erscheinens der Zeitschrift „Die Meßtechnik" haben wir uns entschlossen, eine weitere ständige Rubrik einzurichten, die auf „Neuerungen im Meßinstrumentenbau" laufend und kurz hinweist. Wir haben bereits in der Rubrik „Veröffentlichungen der Industrie", die wir selbstverständlich auch weiterführen und ausbauen werden, wiederholt auf die neueren Druckschriften der Apparate- und Meßinstrumentenbaufirmen hingewiesen. Diese Rubrik behandelte die Druckschriften der Firmen, wie sie eben vorliegen. Die Erfahrung zeigt aber, daß in der heutigen Zeit der Entwicklung des Meßinstrumentenbaues laufend neue Konstruktionen hervorgebracht und stetig verbessert werden, so daß diese Konstruktionen durch die Firmenkataloge erst verhältnismäßig spät bekannt werden. Es ist aber bekannt, daß Forschungsinstitute, Prüfanstalten, Laboratorien usw. großes Interesse bekunden, über Neukonstruktionen rechtzeitig unterrichtet zu sein. Wir wollen deshalb an dieser Stelle jeweilig über solche Konstruktionen mit Angabe der Lieferfirma in kurzer Form ohne irgendwelche Verbindlichkeit für diese Firma selbst hinweisen. Deshalb bitten wir die Firmen, Konstrukteure, Meßingenieure usw., von dieser Einrichtung im Interesse der einschlägigen Industrie und des gesamten Leserkreises unserer Zeitschrift ausgiebig Gebrauch zu machen und uns laufend über die in Frage kommenden Neuigkeiten zu unterrichten.

Brinell-Meßmikroskop. (Mit 1 Abb.) Zur Messung der Durchmesser von Kugelkalotten der Kugeldruckpressen dienen Meßmikroskope. Eine Neukonstruktion der Brinell-Meßmikroskope in verbesserter Bauart nach Staeger & Co., Berlin-Steglitz, Treitschkestraße 16, ist in der Abb. 54 dargestellt. Man setzt die Mikroskope direkt auf die zu messenden Objekte. Der Kugeleindruck erscheint nun im Gesichtsfeld gleichzeitig mit einem in 70 Intervalle geteilten Glasmikrometer. Die vorgesehene elektrische Beleuchtung wird mit 4 Volt (Trockenbatterie oder Akkumulator) gespeist. Den Mikroskopen wird eine auf Milchglas geteilte Vergleichsskala beigegeben (schwarze Striche auf weißem Grunde), die genau in Millimeter geteilt ist. Das Okular ist zwecks Anpassung an das Auge des Beobachters mit Schneckengangscharfstellung versehen. Der Tubus ist verstell- und festklemmbar und ist also auch bei unebenen Objekten verwendbar. Das Bild ist infolge Verwendung sehr guter, lichtstarker Optik gut plan, die Beleuchtung ist nahezu zentral, so daß keine Schattenbildung, die zu Meßfehlern führen könnte, auftritt. (775,18 A.)

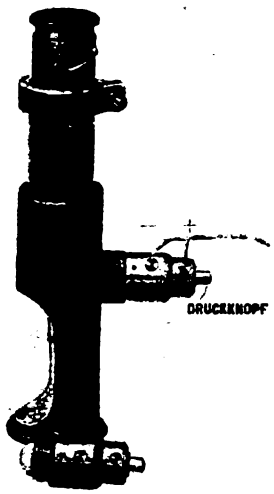


Abb. 54. Brinell-Meßmikroskop.

Eine neuartige Stöpselklotzanordnung verwendet die Siemens & Halske A.-G., Berlin, seit einiger Zeit bei ihren Präzisionswiderständen. Während bei der bisher üblichen Bauart die Stöpselklötze nicht in so vollkommener und dauerhafter Art gegen Verschieben gesichert waren, wie es wünschenswert wäre, ist die neue Ausführung derart, daß ein Unsicherwerden des Kontaktes ausgeschlossen ist. Die

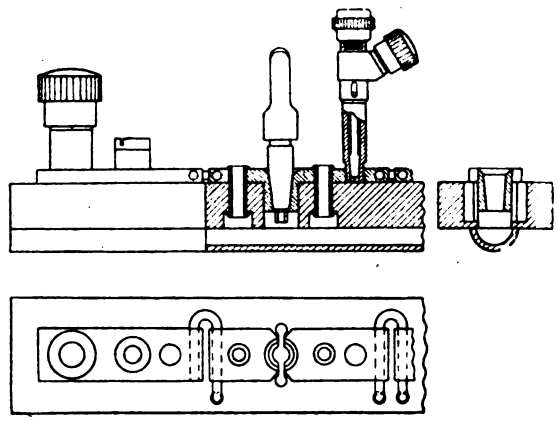


Abb. 55. Anordnung der neuen Stöpselklötze von Siemens & Halske, A.-G., Berlin.

neuen Stöpselklötze (Abb. 55) sind als Schulterstöpselklötze ausgebildet und übertragen den Druck derart, daß der Werkstoff nicht ausweichen kann, sondern durch das Einsetzen des Stöpsels verdichtet wird. Gleichzeitig verteilt sich der seitliche Druck auf eine so große Fläche, daß der Isolierstoff bezüglich seiner Elastizität kaum beansprucht wird und sich der Stöpsel dem Konus innig anschmiegt. (775,18)

Firmennachrichten.

Eisenwerk und Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Heerdt, hat die Welter Elektrizitäts- und Hebezeugwerke A.-G., Köln-Zollstock, übernommen. Die Firma wird ab 1. Januar unter dem Namen: Vereinigte Kölner-Welter-Hebezeug und Eisenwerk Heerdt A.-G. in Düsseldorf-Heerdt weitergeführt. Gleichzeitig wurde die Abteilung Maschinenbau zur Herstellung von Materialprüfmaschinen aller Art eingerichtet. Diese Abteilung untersteht der Oberleitung des Oberingenieurs Irion (früher bei Mohr & Federhaff, Mannheim, und Losenhausenwerk A.-G., Düsseldorf, tätig). Außerdem hat das Unternehmen von der Firma Spies, G. m. b. H., Siegen, die gesamten Fabrikationsrechte einschließlich Modelle und Zeichnungen für Materialprüfmaschinen käuflich erworben. Herr Irion wird auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen für die weitere Vervollkommnung dieser Prüfmaschinen unter Verwertung aller Errungenschaften der modernen Technik bestens Sorge tragen. Im Prüfmaschinenbau umfaßt das Fabrikationsprogramm: Universalprüfmaschinen, Holzprüfmaschinen, Baustoffprüfmaschinen, Drahtprüfmaschinen, Dauerprüfmaschinen, Fallwerke, Maschinen und Apparate für die Zementindustrie, Härteprüfmaschinen, Kettenprüfmaschinen, Federprüfmaschinen, Pendelschlagwerke, Abnutzprüfmaschinen, Falt- und Biegemaschinen, Torsionsmaschinen, Isolatorenprüfmaschinen usw. (775,19)

Askania-Werke A.-G., Bamberg-Werk, Berlin-Friedenau. Die Firma ist durch Zusammenschluß einer Reihe von Spezialwerken eine der vielseitigsten im Apparatebau geworden. Auf den Erfahrungen der physikalischen Abteilung des 50 jährigen Bamberg-Werkes und einer Reihe weitgreifender und ausbaufähiger Patente aufgebaut, besteht seit fast einem Jahrzehnt eine selbständige wärmetechnische Abteilung. Deren Arbeitsgebiet umfaßt beinahe alle Meßaufgaben, die in der industriellen Wärme- und Strömungstechnik auftauchen können. Bekannt wurde die Firma in der Industrie durch die Metall-Membraninstrumente und die Regler nach dem Strahlrohrprinzip. In jahrelanger Erprobung in der Praxis sind daraus Apparate entstanden, die jedem Verwendungszweck gerecht werden können. Da seit geraumer Zeit auch elektrische Methoden immer breitere Anwendung finden, umfaßt die Abteilung seit dem Zusammenschluß mit der bekannten Firma Dr. Koepsel, Friedenau, vier Gruppen.

A) Eine allgemeine Gruppe für Instrumente: Membraninstrumente für

Digitized by Google

Druck, Zug, Differenzdruck und -zug, Gasmengenanzeiger und -schreiber für Niederdruck von wenigen Millimeter WS. bis zu einigen Atm.; Quecksilberwaagen für Gas-, Dampf- und Wassermessungen, für Kesselwasserstandsanzeiger, bis zu den höchsten Drücken; Druckwandler, die vielseitigste Meßmöglichkeit für Druck- und Mengenmessungen; Anzeige, Registrierung, Zählung; Wassersäulen-Minimeter für Präzisionsdruckmessungen mit $^1/_{100}$ mm WS. Genauigkeit; Behälterstandsmesser; Barographen u. a. m.

B) Strömungsteiler: Preßluft-, Gas- und Dampfmesser, anzeigend, registrierend und zählend, für alle Drücke.

C) Regler für alle industriellen Regelzwecke ausführbar, Gas- und Dampfdruckregler, Gemischregler, Kesselregler, Temperaturregler, Konzentrationsregler, Drehzahlregler, Turbinenregler, Speicherregler, Entnahmeregler u. a. m.; Gasbrenner für Kessel- und Industriefeuerungen; Propellergebläse.

D) Elektrische Meßinstrumente: Pyrometer und Widerstandsthermometer, Behälterstandsmesser, Fernmeldeanlagen, Einfach- und Mehrfachschreiber.

Die Fabrikation der gebräuchlichsten Instrumente geschieht im Serienbau, bei den Membraninstrumenten wurde auch bereits Fließfertigung erfolgreich eingeführt. Sonderausführungen aller Art, die dem Arbeitsgebiet naheliegen, übernimmt die Versuchswerkstatt, so daß einerseits für störungsfreies wirtschaftliches Arbeiten und andererseits für sachverständiges Eingehen auf besondere Wünsche gesorgt ist.

Ferner besteht noch die physikalische Abteilung, die sich in eine Reihe von Gruppen gliedert.

Ausführliche Druckschriften stehen Interessenten auf Anfordern zur Verfügung. (775,20)

Die Firma Christ. Kob & Co., Fabrik sämtlicher Glasinstrumente und Apparate für Industrie, Wissenschaft und Technik, Stützerbach (Thür.), blickte am 20. Januar auf ein 50jähriges Bestehen zurück. In dem Unternehmen werden Glasinstrumente und Apparate aller Art, in der Hauptsache für den chemischen und Laboratoriumsbedarf, ferner Thermometer und Aräometer hergestellt. Die Erzeugnisse der Firma sind in der ganzen Welt verbreitet. (775,21)

Isaria Zählerwerke A.-G., München. Diese vor Jahresfrist durch Kapitalherabsetzung von 2,2 auf 1,76 Mill. RM. sanierte Aktiengesellschaft weist zum 31. März 1928 nach dem von der Generalversammlung genehmigten Bericht 2,65 (2,27) Mill. RM. Betriebsüberschuß und 90 629 (75 645) RM. Mieteinnahmen aus, denen 2,90 (2,95) Mill. RM. Unkosten und 0,11 (0,52) Mill. RM. Abschreibungen gegenüberstehen. Der Verlustvortrag erhöhte sich trotz der Sanierung somit von 35 249 auf 307 558 RM. Laut Mitteilung des Vorstandes haben sich die Verhältnisse in der Zähler- und Kleinmotorenbranche nicht gebessert. Trotz zahlreicher Stillegungen besteht Überproduktion. Um nicht ohne sichere Erfolgsaussichten neue Mittel beschaffen zu müssen, wurden die Beteiligungen an der italienischen Tochtergesellschaft und an dem Metallwerk Pfronten G. m. b. H. sowie die Anlagen der Isaria Apparatefabrik G. m. b. H. in Schwenningen, welch letztere in Liquidation trat, unter Buchverlusten (an die Kienzle-Uhrfabriken) verkauft. Nach den mit dem Siemens-Konzern getroffenen Vereinbarungen wird ein Teil der Münchner Fabrik gleichfalls nicht mehr benötigt und ist an die Vereinigten Bayerischen Telephonwerke A.-G. vermietet worden. Die Eigenfabrikation wurde auf die Herstellung von Schuckert-Zählern für das Nürnberger Werk umgestellt.. Am 1. Oktober 1928 hat die Siemens & Halske A.-G. schließlich die Fabrik käuflich übernommen, um sie als „Isariawerk" weiter zu betreiben. Demzufolge beschloß jetzt die Generalversammlung, den Gegenstand des Unternehmens der Isariawerke A.-G. auf die Patentverwertung und -verwaltung für Elektrizitätszählerherstellung und die Beteiligung an Elektrizitätsgesellschaften abzuändern. Aus der Bilanz sind die Sanierungsmaßnahmen nur indirekt zu erkennen. Der Sanierungsgewinn von 440 000 RM. und 630 792 Reichsmark Umstellungsreserve kamen vorweg zur Abschreibung. Mithin erscheinen jetzt noch 1,01 (1,23) Mill. RM. Anlagen, 1,70 (1,77) Mill. RM. Debitoren, 1,48 (2,11) Mill. RM. Waren, 0,1 (0,42) Mill. Reichsmark Beteiligungen und 2,62 (3,62) Mill. RM. Kreditoren neben 0,48 (0,58) Mill. RM. Aufwertungsverpflichtungen, für die noch 0,25 Mill. RM. Ausgleichskonto aktiviert sind. (775,22)

Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf. Die Verwaltung hat einem Aktionär mitgeteilt, daß die Abschlußarbeiten noch nicht so weit gediehen sind, um Angaben über den Geschäftsabschluß machen zu können. Nach einer etwa fünfwöchigen Aussperrung seien die Werkstätten der Gesellschaft jetzt wieder voll beschäftigt. Die Gesellschaft sei mit einem befriedigenden, für mehrere Monate ausreichenden Auftragsbestand in das neue Jahr gegangen. (775,23)

Max Kohl A.-G., Chemnitz. Durch den lebhaften Geschäftsgang im Jahre 1927/28 konnte der Betriebsgewinn von 47 397 RM. auf 264 435 RM. erhöht werden. Nach Abzug aller Unkosten und der Abschreibungen von 43 067 RM. verbleibt ein Reingewinn von 147 767 RM., aus dem eine Dividende von 7 % auf die Stammaktien und 10 % auf die Vorzugsaktien verteilt werden soll. (775,24)

Ed. Meßter, Mikroskope, Berlin W 8, Leipziger Straße 110/111. Der Mechaniker Oskar Eduard Meßter ist aus der Gesellschaft ausgeschieden.

Manometerwerk Richard Matthes, Chemnitz, Bernhardstr. 40. Die Prokura des Kaufmanns Oskar Gnauck ist erloschen. Gesamtprokura ist erteilt Adolph Willibald Mietag. (775,25)

Barometerfabrik Hans Lufft & Co., G. m. b. H., Ferchtenberg a. K. Die Firma ist geändert in: Optica, Ges. m. b. H., in Ferchtenberg. (775,26)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Frage 1. Wer liefert Irisblenden in verschiedenen Dimensionen? (775,27)

Frage 2. Wir gestatten uns, höflich anzufragen, ob Ihnen die „Thermex"- oder „Thermindex"-Apparate (Zeigerthermometer einfachster Ausführung) bekannt sind. Unseres Wissens werden dieselben in Gent hergestellt. Existiert auch in Deutschland eine Firma, welche diese Apparate anfertigt, und sind sie in Deutschland patentiert? (775,28)

Frage 3. Wir benötigen zum Export nach Rußland Maschinen zur Herstellung von Maßruletten und wären Ihnen sehr dankbar, wenn Sie uns die entsprechenden Firmen namhaft machen könnten. Hauptsächlich kämen in Frage Maschinen zum Bedrucken von Maßband sowie Maschinen zur Herstellung von Lederetuis und Messingbeschlägen. Gleichzeitig benötigen wir auch Maschinen zum Bedrucken von Holzmaßstäben.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

Meßtechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. März 1929 | Heft 3

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Förderer des Messungswesens	62
Schükarew, Kalorimetrische Untersuchungen	63
Meldau, Übersicht über Stand und Aufgaben der Staubmeßtechnik	66
Keller, Neue, vielfach umschaltbare, tragbare Stromwandler	69
Technische Umschau	
Ein neuer Sekundenmesser	73
Eine Maschine zur Feststellung der Abnutzungsgeschwindigkeit verschiedener Metalle	73
Messung der Rostneigung und Rostgeschwindigkeit	74
Die Messung der Fernsprechstörwirkung von Starkstromanlagen	75
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	77
b) Erteilte Patente (Ausland)	79
c) Patentanmeldungen	81
d) Gebrauchsmustereintragungen	82
Bücherschau	82
Zeitschriftenschau	85
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	87
Berichte aus der Praxis	88
Neuerungen im Meßinstrumentenbau	90
Firmennachrichten	90
Fragekasten	92

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4.80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

Prof. Dr. Arthur Kessner

Prof. Dr. A. Schükarew

Obering. Werner Skirl

Dipl.-Ing. O. Schrenk

Förderer des Messungswesens

Prof. Dr. Arthur Kessner, geboren am 12. September 1879, studierte in Berlin, Charlottenburg und Königsberg. In Königsberg promovierte er magna cum laude. 1903—1906 war er Assistent am Lehrstuhl für mechanische Technologie der Technischen Hochschule Charlottenburg unter Prof. Dr. Heyn; 1906 bis 1914 Konstruktions-Ingenieur an demselben Lehrstuhl; 1914—1918 als Offizier im Kriege; 1917 Verleihung des Professortitels; 1919 Privatdozent an der Technischen Hochschule Charlottenburg; 1920—1924 Vorstand der Versuchstanstalt der Demag, Duisburg. Ab 1. Oktober 1924 ist Dr. Kessner ordentlicher Professor der mechanischen Technologie an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Seine gedruckten Abhandlungen in Buchform sind: 1. „The development of the drill test as a means of ascertaining the machining properties of iron and other metals and for the investigation of tool steels." Preisgekrönte Arbeit der Carnegie-Stiftung des Iron and Steel Instituts, London. 2. „Die Prüfung der Härte und Bearbeitbarkeit der Metalle." VDI-Forschungsheft Nr. 208. 3. „Ausnutzung und Veredelung deutscher Rohstoffe." VDI-Verlag, Berlin, 3. Auflage. 4. „Die Bedeutung der Werkstoffkunde für den Maschinenkonstrukteur. VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin, 2. Auflage. 1927. In maßgebenden Zeitschriften erschienen seine Abhandlungen über verschiedene Gebiete der Materialprüfung und der mechanischen Technologie. 1927 unternahm Prof. Dr. Kessner eine längere Studienreise nach Nordamerika. Ergänzend ist noch zu bemerken, daß Prof. Dr. Kessner der erste Ingenieur war, der in öffentlichen Vorträgen in der „Urania" in Berlin technische Probleme aus dem Eisenhüttenwesen und der Materialforschung behandelte. In Karlsruhe hat er mit erheblichen Mitteln des Badischen Staates und der Industrie ein neues mechanisch-technologisches Institut geschaffen. (709)

Prof. Dr. Alexander Schükarew, geboren in Moskau am 24. November 1864, studierte Naturwissenschaften an der Moskauer Universität. 1893 wurde er Privatassistent des bekannten russischen Thermochemikers Prof. Dr. h. c. Luginin, der in der Moskauer Universität ein großartiges thermochemisches Laboratorium errichtete. In diesem Laboratorium arbeitete Schükarew zuerst als Mitarbeiter Luginins, später auch als selbständiger Forscher bis 1909. Seine zahlreichen Arbeiten liegen größtenteils auf dem Gebiete der exakten Kalorimetrie sowie auch auf dem Gebiete der physikalischen Chemie und Thermodynamik. Die Arbeiten wurden hauptsächlich in der „Zeitschr. f. physikalische Chemie", „Revue de Metallurgie", „Physikalischen Zeitschrift" usw. erschienen. Gemeinsam mit Professor Luginin gab er das Buch: „Leitfaden der Kalorimetrie" heraus, welches auch ins Französische übersetzt wurde. Nach Erreichung der Magisterstufe [1]) wurde er 1906 Privatdozent an der Moskauer Universität. Im Jahre 1910 erhielt er die Doktorwürde [1]) und ging nach Südrußland, wo er zuerst nach Jekaterinoslaw (Bergakademie) und dann nach Charkow (Technische Hochschule) als Professor der Chemie berufen wurde. Eine Arbeit des Professors Schükarew erscheint im vorliegenden Heft der „Meßtechnik". (773)

Obering. Werner Skirl, geb. am 25. Dezember 1878 in Plauen i. Vogtland, studierte an den Technischen Hochschulen Dresden und Karlsruhe Elektrotechnik, übte zunächst eine Lehrtätigkeit aus, war im Drehstromprüffeld der AEG tätig und ist seit 1910 in der Meßinstrumenten-Abteilung der Siemens & Halske A.-G. Eine ganze Reihe von Meßinstrumenten-Konstruktionen rühren von ihm her. Als größere literarische Arbeiten liegen von ihm die bereits in der 2. Auflage im Verlage J. Springer erschienenen Bücher „Meßgeräte und Schaltungen für Wechselstrom-Leistungsmessungen" und „Meßgeräte und Schaltungen zum Parallelschalten von Wechselstrom-Maschinen" vor. In diesem Jahre erschien von ihm das auch in dieser Zeitschrift besprochene Siemens-Handbuch „Elektrische Messungen", das das gesamte Gebiet der elektrischen Meßtechnik umfaßt. (721)

Dipl.-Ing. O. Schrenk, Göttingen, studierte technische Physik an der Technischen Hochschule in Stuttgart. Seit 1924 ist er Assistent am Kaiser-Wilhelm-Institut für Strömungsforschung in Göttingen (Leitung Professor Prandtl und Professor Betz). Sein Arbeitsgebiet umfaßt unter anderem: Meßdüsen, Geschwindigkeitsmesser, Druckmessungen, im übrigen Aufgaben aus verschiedenen Gebieten der Strömungsforschung (über Tragflügelversuche und -theorie, Grenzschichtabsaugung u. a.) in verschiedenen Zeitschriften, so auch in der „Meßtechnik" 1928, H. 10, S. 275, und in Institutsveröffentlichungen. (700)

[1]) Der Werdegang eines Professors war bis jetzt in Rußland ein anderer als in Deutschland.

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang · 22. März 1929 Heft 3

Kalorimetrische Untersuchungen.

Von Professor A. Schükarew[1]*), Charkow, U. S. S. R.*

Mit 2 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Schwierigkeiten der Wasserwertbestimmung von Kalorimeterbomben. — Vergleich der verschiedenen Methoden. — Ausarbeitung einer Methode, welche an Genauigkeit und Einfachheit den Vorzug verdient. — Angabe von Zahlenwerten.

1. Die Bestimmung des Wasserwertes der kalorimetrischen Bombe.

Die Eichung der kalorimetrischen Bombe bietet heute noch, will man einen hohen Grad von Genauigkeit erzielen, Schwierigkeiten. Am häufigsten werden folgende Methoden angewendet:

a) Die Verbrennung einer eingewogenen Menge einer chemisch reinen Substanz, deren Heizwert festliegt (Benzoesäure, Naphthalin, Saccharose).

b) Die elektrische Methode. Diese erfordert außer sehr exakt arbeitenden und gut geeichten elektrischen Meßinstrumenten auch noch Vorrichtungen, welche eine Zeitablesung bis zu $^1/_{10}$ Sekunde ermöglichen. Diese Behelfe stehen den meisten technischen Instituten nicht zur Verfügung.

Was die Eichung mit Benzoesäure betrifft, so kann oft konstatiert werden, daß die Werte der einzelnen Bestimmungen untereinander nur sehr schwer in Einklang gebracht werden können.

Unter diesen Umständen hielt ich es für richtig, dem Ukrainischen Institut für angewandte Chemie zu Charkow, welches sich im Jahre 1926 mit der Bitte um Unterstützung bei der elektrischen Eichung der kalorimetrischen Bombe an mich gewandt hatte, eine neue Methode in Vorschlag zu bringen, wobei ich von folgenden Überlegungen ausgegangen bin:

Es ist bekannt, daß die Mischungsmethode in der kalorimetrischen Praxis ausreichend exakte Resultate gibt. Nach dieser Methode könnte man auch den Wasserwert der kalorimetrischen Bombe bestimmen, indem man z. B. die auf eine bestimmte Temperatur erhitzte Bombe in das Kalorimeterwasser einsetzt und den nun erfolgenden Anstieg der Temperatur des Kalorimeterwassers beobachtet und mißt. Das Übertragen der erhitzten Bombe in das Kalorimeterwasser ist aber mit einer Wärmeabgabe an die Luft unvermeidlich verbunden, und kann die Umkehrung der Methode, d. h. die Eintragung der Bombe in das erhitzte Kalorimeterwasser, den Fehler eliminieren. Die ersten nach dieser Methode durchgeführten Versuche ergaben bereits befriedigende Resultate. Das bei diesen Versuchen verwendete Kalorimetergefäß hatte etwa 2200 cm³ Inhalt, und wurde das Wasser um annähernd 5° über die Zimmertemperatur erwärmt. Die daraus sich ergebende Temperaturerniedrigung betrug etwa 0,4° C, während die Radiations-Korrektur rund 0,05° C betrug. Um diese Korrektur möglichst klein zu halten, suchte ich gleichzeitig mit der Anwendung des erwärmten Wassers im Kalorimeter auch die Wassertemperatur des Schutzmantels des Kalorimeters durch Erwärmen über die Raumtemperatur zu bringen. Dementsprechend ergab sich folgende Methode:

Die Kalorimeterbombe (nach K r ö c k e r) ist in einen gut anpassenden Bleimantel eingesetzt, welcher selbst in ein Zweilitergefäß, gefüllt mit Wasser von Zimmertemperatur, eingesenkt ist. In diesem Mantel läßt man die Bombe mindestens einige Stunden oder während der Nacht ruhig stehen. Um die Bombe einzusetzen, zieht man eine Schnur durch die Öffnungen der Bombenschrauben und schneidet diese Schnur nach dem Einsetzen ab. Um die Temperatur des Bombenmaterials selbst feststellen zu können, wurde auf deren Deckel ein mit Quecksilber gefülltes Blechgefäß angebracht, in welches vermittels eines Korkes ein in Zehntelgrade geteiltes Thermometer befestigt wurde.

Die Ausführung der Versuche ging so vonstatten, daß in den Schutzmantel so lange heißes Wasser zugegossen wurde, bis dieser eine Temperatur von 25°, entsprechend einer Temperaturdifferenz gegenüber dem Raum von etwa 10°, aufwies. Hierauf wurde in das Kalorimetergefäß eine gewogene Menge Wassers von 25° eingegossen, die Bombe, aus dem oben beschriebenen Mantel entnommen, in das Kalorimetergefäß eingestellt und nach Bedecken mit dem Holzdeckel der Versuch in normaler Weise fortgeführt. Da der Wasserinhalt des Schutzmantels etwa 20 l beträgt, so ist die Veränderung der Temperatur dieses Wassers während des Versuches fast ohne Einfluß auf

1) Stilisierung und Kontrolle der deutschen Übersetzung erfolgte durch Dr. H. L ö f f l e r, Wien.

Digitized by Google

Tabelle 1.

System 1206. n = 9, m = 3.

V	Δt	$t_n - t_0 + \Delta t$	$t_n - \theta$	Wärmeäquivalent der Bombe
0,0026	0,008	— 0,862	3,78	275,0
0,0032	0,012	— 0,912	3,98	276,5
0,0043	0,014	— 0,860	3,80	272,7
0,0032	0,011	— 0,911	4,00	274,2
0,0026	0,016	— 0,862	3,82	272,3
0,0082	0,027	— 0,651	2,87	273,6
0,0054	0,026	— 0,923	4,08	274,3
0,0042	0,014	— 0,916	3,95	272,8
				273,9

Tabelle 2.

System 1212,64. n = 8, m = 3.

V	Δt	$t_n - t_0 + \Delta t$	$t_n - \theta$	W
0,0060	0,025	1,547	7,02	267,2
0,0036	0,004	1,532	6,98	267,8
0,0050	0,024	1,468	6,68	266,5
0,0046	0,008	1,486	6,76	266,6
0,0022	0,003	1,399	6,37	266,2
0,0036	0,000	1,392	6,33	266,5
0,0038	0,009	1,547	7,00	267,9
0,0060	0,018	1,576	7,12	268,5
				267,1

Tabelle 3.

264,2
262,9
264,6
263,6
263,7
263,8
Mittel

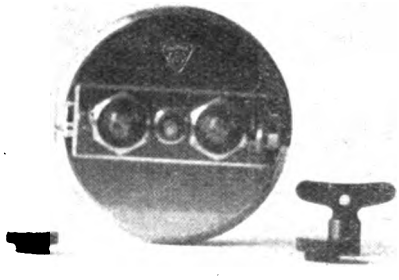


Abb. 56. Kalorimetrische Bombe.

die Wärmestrahlung. Die Mischung des Wassers im Kalorimetergefäß wurde mittels eines seitlich sitzenden Ventilrührers erreicht, der auch den Vorteil bietet, daß die Bombe leicht aus- und eingenommen werden kann, während dies bei den auf- und abwärts gehenden Rührern nicht ohne Schwierigkeit zu bewerkstelligen wäre. Bei späteren Versuchen ist der Inhalt des Kalorimetergefäßes bis auf 1200 cm^3 verkleinert worden, um dadurch ein größeres Sinken der Temperatur des Kalorimeterwassers zu erzielen.

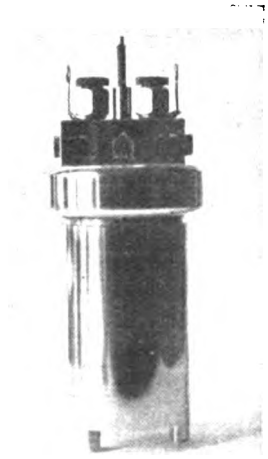


Abb. 57. Kalorimetrische Bombe.

Um zu vermeiden, daß der Wasserstand im Kalorimetergefäß hierdurch während des Versuches durch Einsetzen der Bombe verändert würde, wurde folgender Weg eingeschlagen:

Vor Einsetzen der Bombe wird das Thermometer des Kalorimeters bloß so lange abgelesen, bis keine sprunghaften Werte mehr aufeinanderfolgen. Die letzte Ablesung des Thermometers dieser Periode gibt die Anfangstemperatur des Versuches. Ist sie somit dadurch genau bestimmt, so wird die Bombe eingetragen und der Versuch wie gewöhnlich zu Ende geführt. Am Schluß wird eine gemessene Menge Wassers aus dem Kalorimetergefäß entnommen und durch ein gleiches Volumen Wassers so lange ersetzt, bis die Anfangstemperatur wieder erreicht ist. Man bestimmt dann v, welches nun der Anfangsperiode des Versuches entspricht. Tabelle 1 enthält die Resultate dieser Versuche. Die Abweichung der Zahlen untereinander ist, wie man daraus entnehmen kann, gering, so daß die erzielbare Genauigkeit nicht nur allen praktischen, sondern auch wissenschaftlichen Zwecken vollkommen genügt. Da jedoch die erhaltenen Zahlen eine etwas größere Abweichung (4,2) gegenüber der theoretisch möglichen (1,8 cal) zeigen, so glaubte ich anfangs, die Schuld in der Temperaturmessung der Bombe suchen zu müssen. Nach vielen Versuchen wurde als Ursache ermittelt, daß Wärmeverluste dadurch entstehen, daß das Wasser nicht über die beiden Ansatzteile der Bombe steht und daher durch die beiden herausragenden Schrauben Wärme verloren geht. Durch Abnahme der Schrauben und Zusetzen von Wasser in das Kalorimetergefäß wurden Werte gefunden, welche an Genauigkeit nichts mehr zu wünschen übrig lassen und in Tabelle 2 wiedergegeben sind. Die Abweichung der Werte untereinander beträgt hier nur 2,3 cal, was dem theoretischen Werte 1,8 cal sehr nahe ist.

Da es sich somit als zweckmäßig erwiesen hat, die Bombe ohne aus dem Wasser herausragende Teile zu verwenden, wurde von mir eine Konstruktion vorgeschlagen, welche aus den Abb. 56 u. 57 erkannt werden kann. Die Schrauben sind abgeschnitten und der Querschnitt der Schraubenköpfe viereckig gestaltet. Dadurch kann man mittels eines besonders geformten Schlüssels die Schrauben leicht öffnen und schließen. Vor dem Einsetzen der Bombe in das Wasser werden außerdem noch zwei flache Deckel angeschraubt, so daß ein wasserdichter Verschluß erzielt ist. Die Zündung des Bombeninhaltes wird nun in der Weise vorgenommen, daß einer der Leitungsdrähte am Boden des Kalorimetergefäßes angebracht ist, während mit dem zweiten das verlängerte Stäbchen des Isolators im richtigen Moment berührt wird. Man kann auch den Holzdeckel des Schutzmantels mit einer Einrichtung versehen, welche eine Berührung des

Digitized by Google

Drahtes ohne Öffnung des Deckels durch einfaches Drücken gestattet. In dieser Weise ist nun die Bombe vollständig mit dem Wasser des Kalorimeters bedeckt. Tabelle 3 gibt fünf Wasserwerte, welche nach der oben beschriebenen Methode für diese Bombe bestimmt waren. Sie weichen von dem Mittel nunmehr um 0,8—0,9 cal ab. Die Differenz der Mittelwerte zwischen Tabelle 2 u. 3 = 3,3 cal entspricht fast genau der Verminderung des Bombenmaterials um 37 g Stahl durch Abnahme der Schrauben.

2. Die Prüfung der neuen Bombe durch Verbrennung von Benzoesäure.

Zur Prüfung der neuen Bombe durch Verbrennung der Benzoesäure habe ich zwei Präparate verwendet: eines von der Russischen Hauptanstalt für Maße und Gewichte in Leningrad und ein zweites von Kahlbaum. Beide Präparate waren gut verschlossen aufbewahrt und ihre vollkommene Reinheit anzunehmen. Aus beiden wurde für die Vornahme der Versuche Pastillen hergestellt, welche vordem im Schwefelsäure-Exsikkator trockengehalten wurden. Die Resultate der Versuche mit diesen beiden Präparaten sind in Tabelle 4 angegeben. Besonders das Kahlbaum-Präparat zeigte sehr große Schwankungen, und ich glaubte, daß hieran zu große Einwaagen (unvollkommene Verbrennung durch teilweise Sublimierung) schuld haben könnten. Es wurden schließlich Einwaagen von 0,3—0,1 g in einem Kalorimeter mit einem Wasserinhalt von 1200 cm³ ausgeführt.

Tabelle 4.

Menge der Benzoesäure	Wassermenge	Δt	$t_n - t_o + \Delta t$	t_m n. KOH	Q
0,85	2159	0,029	2,475	9,2	6257
0,78	2159	0,029	2,309	9,8	6300
0,75	2159	0,027	2,209	12,6	6274
0,69	2159	0,021	2,041	11,0	6318
0,69	2159	0,020	2,030	—	6316
0,65	2159	0,024	1,922	9,8	6294
0,60	2159	0,022	1,776	9,1	6332
0,60	2159	0,019	1,767	8,6	6312
0,60	2159	0,019	1,767	9,1	6300
0,30	2159	0,013	1,289	6,4	6365
0,30	1506	0,014	1,288	5,8	6361
0,20	1506	0,012	0,868	—	6390
0,20	1506	0,012	0,868	2,8	6386
		Zweites Präparat.			
0,9	2160	0,018	2,643	11,9	6304
0,9	2160	0,016	2,644	11,9	6306
0,8	2160	0,019	2,353	9,2	6312
0,8	2160	0,019	2,349	10,2	6300
0,7	2160	0,020	2,040	9,5	6307
0,7	2160	0,022	2,050	7,8	6306
0,6	2160	0,019	1,759	7,0	6280
0,6	2160	0,021	1,767	7,7	6308
0,5	2160	0,017	1,483	7,6	6342
0,5	2160	0,016	1,476	8,2	6310
0,4	2160	0,017	1,185	4,6	6310
0,4	2160	0,015	1,181	4,8	6303
0,3	1487	0,013	1,293	4,5	6308
0,3	1487	0,020	1,296	4,3	6326
0,2	1487	0,005	0,879	2,5	6405
0,2	1487	0,019	0,873	3,1	6349
0,2	1487	0,000	0,870	2,6	6353
0,2	1487	0,020	0,902	1,8	6337
0,1	1487	0,007	0,465	0,3	6668
0,1	1487	0,009	0,461	0,9	6584
0,1	1487	0,007	0,452	0,8	6502

Ergebnisse.

1. Es ist eine Methode der Bestimmung des Wasserwertes der kalorimetrischen Bombe ausgearbeitet worden, welche eine Genauigkeit bis zu 0,8 cal zuläßt.

2. Die Anwendung dieser Methode erwies (was man schon früher erwartet hatte), daß die aus dem Wasser des Kalorimeters herausragenden Schrauben der Bombe Wärmeverluste mit sich bringen.

3. Es wurde die Konstruktion der Bombe so verändert, daß alle Teile vollkommen in das Wasser des Kalorimeters eingesenkt werden können.

4. Mit der so veränderten Bombe wurden Heizwertbestimmungen mit zwei Präparaten von chemisch reiner Benzoesäure gemacht, wobei Einwaagen von 0,8—0,1 g verwendet wurden. Diese Verbrennungen zeigten, daß

5. die Verbrennungswärme der Benzoesäure großen Schwankungen unterliegt,

6. diese Schwankungen um so größer werden, je größer die Einwaage ist, und daß sie daher auch mit kleinerer Einwaage fallen.

7. Die mit 6325 cal festgelegte Verbrennungswärme der Benzoesäure wird nur erhalten bei Einwaagen von ungefähr 0,5 g. Die wirkliche Verbrennungswärme der Benzoesäure liegt bedeutend höher.

8. Als Ursache all dieser Erscheinungen ist die teilweise Sublimierung der Benzoesäure anzunehmen. Ein Beweis hierfür ist der Verbrauch an Kalilauge für die Titration des Bombeninhaltes nach Beendigung des Versuches, welcher Verbrauch in einem geraden Verhältnis zur Einwaage steht.

Schließlich sei noch hinzugefügt, daß für die Versuche Thermometer von Baudin verwendet wurden, welche mit dem Normalthermometer von Tonelot (Kalorimetertyp Nr. 4809) verglichen waren. Dem Normalthermometer lag ein Eichschein des Internationalen Bureau des poids et Mesures in Paris bei. (766)

(Eing. 19. 1. 1929.)

Digitized by Google

Übersicht über Stand und Aufgaben der Staubmeßtechnik.

Bericht an den Fachausschuß für Staubtechnik beim VDI.

Erstattet von Patentanwalt Dr.-Ing. R. Meldau.

Inhaltsangabe: Messung von Einzelteilchen, Haufwerken und in Gasen schwebendem Staub. — Untersuchung von Gasreinigern. — Meßgeräteichung. — Bewährte Meßgeräte und Anwendungsformen.

Da der Eindruck auf das Auge und die technischen Wirkungen von in Gasen schwebenden Staubmengen, die Rauchdichte sowie Schüttgewichte und andere Erscheinungsarten eines Staubes von vielen Zufälligkeiten beeinflußt werden (Farbe, Beleuchtung, Dampfschwaden) und ferner technische Staube meist in unzugänglichen Kanälen geführt werden, fehlt dem Beobachter meist jener wiederholte Eindruck ähnlicher Verhältnisse, auf die sich allein eine sichere zahlenmäßige Schätzung aufbauen läßt. Nach neueren Feststellungen liegt ferner die Teilchengröße vieler gesundheitsschädlicher Staube (Quarz usw.) an der Grenze der mikroskopischen Sichtbarkeit ($^1/_2$ — 5 Mikron). In der Staubmeßtechnik sind wir daher mehr, als es für den Außenstehenden erscheint, auf die Benutzung vielfältiger, meist nicht einmal einfacher Meßgeräte angewiesen.

In der folgenden Übersicht soll nur von Festteilchen gesprochen werden, nicht von tropfenförmigen Verunreinigungen. Auch die verwandten Gebiete der Gas- und Feuchtigkeitsmessung, der Gasanalyse und der Untersuchung von Ventilatoren, Kompressoren usw. sind nicht berücksichtigt.

Die Staubmeßtechnik befaßt sich mit drei Zustandsformen kleiner Festteilchen:

1. Als Einzelteilchen;
2. als Haufwerk oder Schüttgut;
3. in Gasen schwebend.

Im weiteren Sinn umfaßt das Staubmeßwesen

4. die Untersuchung des Entstaubungsgrades von Gasreinigern, Staubabscheidern und Sichtern, sowie
5. die Ausbildung und Eichung von Staubmeßgeräten.

1.

Zur Messung der Hauptdaten des einzelnen Staubteilchens dient in erster Linie die mikroskopische Vergrößerung, wiederholbar gemacht durch die Mikroaufnahme. Das Mikrobild zeigt Form und Abmessungen des Einzelteilchens sowie Art und Beschaffenheit der Oberfläche. Anhaltspunkte für den inneren Aufbau lassen sich gewinnen.

Die Gesamtheit der so gewonnenen Daten ergibt die Formenkunde (Morphologie) organischer und anorganischer Staube. Auf eine Anregung von Humboldt hat sich als erster Ehrenberg [1]) jahrzehntelang mit dieser Arbeit beschäftigt, ohne daß sie bisher planmäßig zu Ende geführt worden wäre. Bedeutsame Aufschlüsse wären von einer Weiterführung zu erwarten. Auch eine Formenkunde der technisch wichtigen Staubarten steht noch aus.

Das Mikrobild der Staubteilchen ist technisch von Bedeutung, weil es Schlüsse auf die Herkunft, die durchgemachte Behandlung und das voraussichtliche Verhalten bei Lagerung, Verbrennung, Befeuchtung, Abscheidung usw. zuläßt. Angesichts ihrer Möglichkeiten und Einfachheit wird von der mikroskopischen Untersuchung des Staubes sowohl technisch wie gewerbehygienisch ein verhältnismäßig geringer, jedoch wachsender Gebrauch gemacht. Besondere Möglichkeiten bieten die Entwicklung von Anfärbeverfahren, ähnlich den für Bakterien üblichen, sowie die Untersuchung der Staube im ultravioletten Licht zwecks Feststellung von Beimischungen, Einschlüssen usw. Auf die Benutzung einer kegelförmigen Beleuchtung im Mikroskop unter Verwendung der Randstrahlen zur Erzielung einer plastischen Oberflächenwirkung sei aufmerksam gemacht. Empfehlenswert wäre die Einigung auf Normen für die Mikrophotographie technischer Staube. Vorgeschlagen wird, wenige, durch fünf teilbare, leicht ineinander überzuführende lineare Vergrößerungen als Normen auszuwählen und stets einen Maßstab mit abzubilden, sei es ein Raster bzw. eine Längsteilung des Objektträgers oder Teilchen eines praktisch kugelförmigen Bezugsstaubes bekannter Größe.

Zur Messung weiterer Größen des Staubteilchens, die fallweise kennenswert sind, wie der miteinander zusammenhängenden Werte der Porosität, der inneren (kapillaren) Oberfläche, des Adsorptionsvermögens (auf Wasser bezogen Benetzlichkeit genannt), der Löslichkeit und anderer physikalischer Daten, endlich des magnetischen und elektrischen Verhaltens, sind zahlreiche Verfahren entwickelt worden, die sich — zum Teil gesammelt — im kolloidwissenschaftlichen Fachschriftentum und anderen Ortes finden [1]). Wie sich aus diesem ergibt, harren diese Größen jedoch teilweise einer genauen bzw. in den verschiedenen Disziplinen einheitlichen Begriffsbestimmung und einer einfachen Ermittlung. Beispielsweise sei erwähnt, daß die sogenannten „Langevin-Ionen" voraussichtlich elektrisch aufgeladene kleine Staubteilchen sind.

1) Ch. G. Ehrenberg, Abh. d. Kgl. Akad. d. Wissensch., Berlin 1871, S. 1—150, 223—275.

1) z. B.: H. Freundlich, Kapillarchemie, Leipzig 1922, Akad.-Verl.-Ges.

Digitized by Google

2.

Das Haufwerk der lagernden Staubteilchen besitzt eine engste Lagerung (Klopfvolumen), aus der sich manchmal das spezifische Gewicht ermitteln läßt, sowie eine bei der technisch üblichen Behandlung meist auftretende Lagerung (Einschüttdichte, Einlaufvolumen). Der Unterschied dieser Größen rührt von der Porenweite her. Die Lagerungsgesetze sind bereits von der Hydraulik [1]), der Lehre vom Trocknen [2]) usw. ermittelt worden. Das Haufwerk besitzt eine mittlere Porenweite, ein Porenvolumen sowie eine spezifische Oberfläche. Dies ist das Verhältnis der Summe aller Teilchenoberflächen zu ihrem Rauminhalt. Das Porenvolumen ist die Menge der mit dem lagernden Gut vermischten Luft. Bei Schichtfiltern (Filtersteinen) ist die Weite der größten Poren bemerkenswert, die z. B. durch Druckmessungen einfach ermittelt werden kann [3]). Die Porenweite bestimmt ihrerseits im wesentlichen den Gaswiderstand von Schüttstoffen. Die gesamte (äußere) Oberfläche der in dem Haufwerk enthaltenen Teile läßt sich bei Kenntnis der Kornverteilung rechnerisch annähernd ermitteln. Vergleichswerte ergeben sich auch durch die verhältnismäßige Menge adsorbierten Farbstoffes (Hahn). Die Berechnung nach der Auflösungszeit hat sich als zu ungenau erwiesen [4]). Weitere Gesamtmaße des Schüttgutes sind der Böschungswinkel [5]), die ohne Gefahr zulässige Schichthöhe [6]), die außer von der chemischen Zusammensetzung vom Porenvolumen und der Teilchengröße abhängt, sowie Sturzfestigkeit und Zerreiblichkeit [7]); Eigenschaften, die mit der Härte zusammenhängen und Maße für die Umlagerungsverluste sind.

Eine weitere Gruppe von Messungen betrifft die Zusammensetzung des Haufwerkes. Ihre Voraussetzung ist eine richtige Probeentnahme. Für die Praxis sind Regeln aufgestellt worden [8]). Bei kleinen Mengen lassen sich mittlere Proben entnehmen durch Abheben einer Staubfläche mittels einer schwach feucht benetzten Glasplatte oder bei schwer löslichen Stauben durch Herstellen einer Aufschlämmung in Äther und Ausgießen auf einer Glasplatte zwecks mikroskopischer Untersuchung, wobei jedoch Einigkeit darüber besteht, daß für die Untersuchung von Schüttgut eine solche meist nicht ausreicht, schon weil sie zu geringe Mengen erfaßt. Zur Ermittlung der volumenmäßigen Zusammensetzung (Klassierung) eines Schüttgutes dient bei gröberen Teilchen die Siebung, gegebenenfalls in einer Siebmaschine. Für die sich bei der Klassierung ergebenden Korngrößen sind besondere Namen üblich (Körner, Grieß, Sand, Mehl, Schluff usw.). Die Bezeichnung „Staub" ist keinesfalls ein Begriff der Klassierung. Er ist stets relativ. Kosmischer Staub kann die Größe von Weltkörpern haben. Die feinsten Teilchen eines Staubes lassen sich durch Windsichtung klassieren [1]). Unter Sorten versteht man (nach Blümel) chemisch gleiche Körner gleicher Größe, also solche von gleichem spezifischen Gewicht. Bei der Klassierung von Staubgemischen kommt noch der Begriff der Gleichfälligkeit (großer leichter und kleiner schwerer Teilchen) in Frage. Tafeln für diese Größe hat wohl zuerst Rittinger [2]) aufgestellt. In manchen Fällen läßt sich statt der Windsichtung die Schlämmung verwenden, je nach der Ausbildungsform für die Klassierung und die Sortierung (Flotation). Die Klassierung führt zu Kornverteilungskurven, die manche unaufgeklärten Eigenschaften haben, wie eine gleichmäßig wiederkehrende Kornverteilung und eine maximale Teilchenzahl bei bestimmten Größen. Der Ausdruck „mittlere Teilchengröße" ist kein fester Begriff, sondern läßt verschiedene Deutungen zu [3]). Eine Sonderstellung bei der Messung von Haufwerk nimmt die Messung der jährlichen Niederschlagsmenge von Luftstaub in Auffanggefäßen ein (Liefmann, Shaw, Owens).

3.

Das Schweben von Stauben in Gasen stellt einen ständigen Absetzvorgang unter dem Einfluß der Schwerkraft dar, gegebenenfalls verbunden mit einer Wiederaufwirbelung infolge der Turbidität der Gase durch die Reibung an Wandungen. Je stärker der Staubgehalt je Kubikmeter des Gases ist und je größer die Teilchen sind, desto mehr ist bei der Probeentnahme außer der Art auch der Ort, wo diese stattzufinden hat, zu berücksichtigen. Es scheint, daß auf diesem Gebiet noch viele Versuche gemacht werden müssen, ehe der Ort der Probeentnahme für alle technisch wichtigen Fälle mit Sicherheit vorausgesagt werden kann. Möglicherweise genügt in Kanälen die bisher

1) Forchheimer, Hydraulik; Teubner, Leipzig-Berlin 1924, 2. Aufl., S. 420.
2) Hausbrand, Das Trocknen mit Luft und Dampf; Berlin, Springer, 5. Aufl.
3) Einstein und Mühsam, „Deutsche Med. Wochenschr." 1923, S. 1012.
4) Agte, Schönborn, Schröter, „Z. t. Phys." **6** (25), S. 293. Enthält auch Angaben über die Meßgenauigkeit.
5) Hock, „Koll.-Z." 1925, S. 379.
6) Hütte des Bauingenieurs, Verlag VDI, Berlin.
7) D. J. W. Kreulen, „Brennstoffchemie" **9** (28), S. 264.
8) Richtlinien für die Probeentnahme von Kohlenstaub. 4. Berichtfolge des Reichskohlenrats.

1) Gonell, „Z. VDI" **72** (1928), S. 945.
2) Rittinger, Lehrbuch der Aufbereitungskunde, 1. Nachtrag, 1870, S. 23.
3) Sauter, Die Größenbestimmung von Brennstoffteilchen; Forschungsheft VDI, S. 5 u. 11.

Digitized by Google

bevorzugte Messung im Schwerpunktsquerschnitt eines waagerecht verlaufenden Stückes, dessen Länge vor und hinter dem Meßquerschnitt ein Mehrfaches des Durchmessers beträgt [1]). Jedenfalls darf sicher in der Nähe von Kanalwänden sowie vor und hinter Krümmungen nicht gemessen werden. Einfacher als die Messung in Kanälen für technische Zwecke ist diejenige für meteorologische oder gewerbehygienische im Freien. Jedoch spielt möglicherweise bei der Entnahme von Staubgasproben aus der Atmosphäre ebenfalls die Bedingung eine beachtliche Rolle, daß der Probegasstrom mit gleicher Geschwindigkeit und in gleicher Richtung abgesaugt werden muß, wie sie das zu untersuchende Staubgas an dieser Stelle besitzt. Wie sich die abgesaugte Staubmenge im Verhältnis zur Gasmenge bei einer größeren bzw. kleineren als der eigenen Geschwindigkeit ändert, ist meines Wissens versuchsmäßig noch nicht erforscht worden.

Zur Vorbereitung der Untersuchungen dieser Gruppe gehört ferner die Erforschung der Turbidität von strömendem Gas ohne Staubgehalt in engeren und weiteren Kanälen bei hohen Temperaturen [2]) sowie in der freien Atmosphäre [3]), ferner vor, in und hinter Gasreinigern. In einfachen Fällen leistet die Schlierenphotographie hier nützliche Dienste (Thoma, Ladenburg).

Eine weitere Vorbereitung ist die Untersuchung des Verhaltens von Stauben verschiedener Art in ruhenden Gasen verschiedener Zusammensetzung, Temperaturen, Feuchtigkeitsgehalte und Dichte zwecks Erforschung des Stokesschen Gesetzes (Ladenburg, Zeleny usw.) [4]). Weiter gehört hier hinein die Untersuchung der Bodenwanderung von Stauben in Kanälen sowie der gleichen Erscheinung im Freien, nämlich der Verwehungen von Staub von Lagerhaufen und Stapeln.

Zur Messung der Staubmenge in Gramm bzw. Milligramm je Kubikmeter sind zahlreiche Geräte vorgeschlagen worden [5]). Die meisten Staubmeßgeräte arbeiten indirekt. Sie setzen voraus, daß der Staub nach Beendigung der Probeentnahme aus ihnen entfernt und dann gewogen wird, oder daß man ihn durch eine Differenzwägung, die absolute Trockenheit vor und nach dem Versuch zur Voraussetzung hat, ermittelt. Diese Auswertungsarbeit bietet manche Fehlerquellen und hat dazu geführt, die Staubentnahme über eine beträchtliche Zeit auszudehnen, um möglichst große Gewichte zu bekommen.

Die Messung der Niederschläge auf dem Kapnographen und ähnlichen Geräten kommt auf eine Graukeilmessung heraus. Sie setzt einheitlich gefärbte Staube voraus.

Sehr beachtenswert sind jene Versuche, die darauf abzielen, ohne Eingriff in das ruhende oder strömende Staubgasgemisch den Staubgehalt je Kubikmeter mit Hilfe des Tyndall-Effektes festzustellen. Nach Kohlschütter darf angenommen werden, daß ein gleichförmig strömendes Gasstaubgemisch bezüglich des Faraday-Tyndall-Effektes als ruhend betrachtet werden kann, wodurch sich eine gewisse Vereinfachung ergibt. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn die Bestrebungen auf diesem Gebiet fortgesetzt würden. Praktische Ergebnisse sollen in der letzten Zeit in den Vereinigten Staaten bei der Beobachtung von Schloten auch auf den Rauchauswurf erzielt worden sein [1]).

Die sogenannte Ringelmannsche Rauchskala, die im Auslande eine große Rolle spielt, jedoch in Deutschland mit Recht keine Verbreitung gefunden hat, dient der Schätzung der Rauchdichte. Es ist vielleicht möglich, für Schwankungen des roten Lichts empfindliche Zellen, insbesondere die Kaliumzelle, als Trübungsmesser auszubauen. Eine Schwierigkeit wird jedoch immer darin liegen, Trübungen infolge einer feinen Verteilung von solchen zu unterscheiden, die durch eine starke Absorptionsfähigkeit der (dunklen) Teilchen entstehen.

Die Zahl der in einer bestimmten Gasmenge enthaltenen Kerne, die in der Meteorologie dauernd gemessen wird, benutzt der Aitkinsche Kernzähler meist in der Lüdelingschen Form.

Den Kernzähler zu einem augenblicklich wirkenden Feinstaubzähler zu entwickeln, ist wahrscheinlich Owens gelungen. Nach einiger Übung lassen sich gut wiederholbare Werte erzielen; neuerdings mittels einer in Sektoren geteilten kreisförmigen Glasscheibe als Prallfläche auch vergleichbare Meßreihen. Owens war sogar imstande, Salzstäubchen auf dem Objektträger durch Änderung der relativen Feuchtigkeit unter dem Mikroskop zu analysieren. Das leider ziemlich teure Gerät wird geliefert von Firma Leitz, Berlin, Luisenstraße. (Hersteller: Casella, London.) Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Kernzahlen und spezifischem Staubgehalt ist bisher nicht nachgewiesen, was jedoch den genannten Meßgeräten für die gedachten Verwendungsgebiete keinen Abbruch tut. Zur Messung der elektrischen Aufladung von Staubgasgemischen, der Entzündlichkeit, der Explosionsgrenzen und anderer hierher gehöriger

1) Baer, „Z. VDI" **67** (1923), S. 41.
2) Groume-Grimailho, The flow of hot Gases in Furnaces Mac Graw Hill Book Co, New York.
3) W. Schmidt, Der Massenaustausch in freier Luft; Hamburg, Legrane, 1925.
4) Auerbach und Hort, Lehrbuch der technischen Physik.
5) Meldau, Der Industriestaub, Verlag VDI, 1926; 7. Abschnitt.

1) Ref. Rauch und Staub **18** (1928), S. 11.

Digitized by Google

Meßgrößen sind zahlreiche Anordnungen angegeben worden [1]).

4.

Bei der Untersuchung des Entstaubungsgrades von Gasreinigern und Staubabscheidern spielt die unter 3 bereits behandelte Wirbelungserscheinung eine wesentliche Rolle. Es empfiehlt sich, bei zusammengesetzten Reinigern eine Versuchsreihe einzuschalten, in der die Einzelteile des Reinigers gesondert untersucht werden. Die Ermittlung des Staubgehaltes vor dem Gasreiniger ist derjenigen hinter dem Gasreiniger vorzuziehen, weil in der gleichen Zeiteinheit mehr Staub anfällt, die Versuchsfehler also geringer werden. Bei der Untersuchung des Entstaubungsgrades empfiehlt sich die Einführung des Begriffes der „gleichwertigen Porenweite", bei der man sich den Reiniger durch ein Sieb ersetzt denkt.

Ferner empfiehlt sich die Ausarbeitung und Anwendung von Symbolen für verschiedene Betriebszustände, z. B. „rauchschwach", „rauchstark", „Bodenwanderung", „gleichmäßige Verteilung des Staubes im Gas" u. dgl.; Vorschläge in dieser Richtung bleiben vorbehalten [2]). Zur Erläuterung von Untersuchungen empfiehlt sich ferner, den „Weg des mittleren Gasfadens" zu ermitteln. Die Notwendigkeit, einheitliche Meßvorschriften für die Untersuchung von Staubabscheidern und Gasreinigern zu ermitteln und festzulegen, ist unabweisbar.

1) Beyersdorfer, Staubexplosionen, Dresden und Leipzig 1925, Steinkopff; Böning, „Z. t. Phys." 8 (1927), S. 385.

2) „Stahl u. Eisen" 45, S. 1568.

5.

In die staubtechnische Praxis haben sich nur ganz wenige Geräte in größerem Umfang eingeführt und dienen als Ausgangspunkte für die Weiterentwicklung, nämlich für Grobstaubwägungen das Allnersche Gerät, für Feinstaubwägungen das Baersche, für Feinstaubzählung das Owenssche Konimeter und für Kerne der Aitkin-Apparat.

Bei der Ausbildung und Auswahl der Meßgeräte ist es empfehlenswert, sich von den Geräten des chemischen Laboratoriums weitgehend frei zu machen und ein zweckentsprechend robustes, den Betriebsverhältnissen angepaßtes Staubmeßgeräte zu entwickeln, das möglichst unempfindlich gegen die Einflüsse von Hitze, Schmutz, Feuchtigkeit und auch gegen chemische Einwirkungen geringeren Grades ist. Bewährt haben sich Geräte aus dünnem polierten Messing; vielleicht sind verchromte Geräte noch vorzuziehen. Da diese Geräte sich kaum abnutzen, ist es unschwer möglich, im Betrieb sichtbare bzw. im Dunkeln ertastbare Eichmarken darauf anzubringen.

In das Gebiet der Eichung gehört ferner die Auswahl von Bezugsstauben bekannter Größe.

Um eine Klarheit über den gegenwärtigen Stand des Meßwesens zu gewinnen, wird empfohlen, Tafeln der hauptsächlich in Frage kommenden, im vorigen teilweise aufgeführten Meßgrößen zusammenzustellen. (744)

(Eing. 19. 12. 1928.)

Neue, vielfach umschaltbare, tragbare Stromwandler.

Von Dipl.-Ing. A. Keller, Frankfurt a. M.

Mitteilung aus dem Versuchslaboratorium der Hartmann & Braun A.-G.

Mit 10 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Ausführungsformen zweier vielfach umschaltbarer, tragbarer Stromwandler. — Verwendungsarten. — Schaltung. — Übersetzungsverhältnisse. — Genauigkeit bei verschiedenen Amperewindungen und Belastungen. — Äußere Ausführung.

In Heft 49 der „Elektrotechnischen Zeitschrift" 1927 wurde ein neuer, vielfach umschaltbarer, tragbarer Präzisionsstromwandler der Firma Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M., beschrieben [1]) (Abb. 58). Dieser Stromwandler umfaßt mit seinen 46 Übersetzungsverhältnissen das gesamte Gebiet von 15/5 A an aufwärts bis zu 1900/5 A unter Einhaltung der für beglaubigungsfähige Stromwandler vorgeschriebenen Bedingungen, und zwar bei Leistungen von 15 VA bis 60 VA je nach der Amperewindungszahl, mit welcher der Wandler benutzt wird. Das Schaltbild dieses Stromwandlers zeigt Abb. 59. Zur Messung von Primärströmen bis 150 Amp. wird die in den Wandler fest eingebaute Primärwicklung benutzt, während zur Messung höherer Ströme die Primärwicklung durch Kabel gebildet wird, welche ein oder mehrere Male durch die Öffnung des Wandlers hindurchgeführt werden müssen. Die den verschiedenen Meßbereichen zukommenden Anschlüsse und Klemmenverbindungen sind aus zwei an dem Wandler angebrachten Tabellen ersichtlich. Die Prüfspannung des normalen Wandlers, wie er in Abb. 58 dargestellt ist, beträgt 2500 Volt, so daß Betriebsspannungen bis etwa 750 Volt zulässig sind. Für höhere Betriebsspannungen bis 6000 Volt (Prüfspannung 20 000 Volt) werden

1) Diese Ausführungsform des Stromwandlers ist der Firma Hartmann & Braun A.-G. durch D. R. G. M. geschützt.

Digitized by Google

dem Wandler auf besonderes Verlangen zwei Pertinaxrohre beigegeben, die in der durch Abb. 60 dargestellten Weise angewandt werden und zur Aufnahme der Primärwicklung bestimmt sind (Abb. 60). Eine Kurzschlußvorrichtung gestattet, den Wandler während des Betriebes sekundär kurzzuschließen, so daß ohne Gefahr in der Sekundärleitung Schaltungsänderungen vorgenommen werden können. Das Gewicht des Wandlers beträgt 11 kg. Dieser Wandler der E-Klasse mit verhältnismäßig großer Sekundärleistung findet vornehmlich für Präzisionsmessungen Verwendung.

Abb. 58. Präzisionsstromwandler mit 46 Meßbereichen. Prüfspannung 2500 Volt.

In vielen Fällen genügt jedoch ein Stromwandler mit geringer Sekundärleistung und etwas weiteren Fehlergrenzen. Es wurde deshalb ein neuer, ebenfalls vielfach umschaltbarer, tragbarer Stromwandler (siehe Abb. 61) entwickelt[1]).

Unter Einhaltung der vom VDE. für die Genauigkeitsklasse F (Feinklasse) vorgeschriebenen Fehlergrenzen umfaßt der Wandler mit seinen 21 Übersetzungsverhältnissen das gesamte Gebiet von 15/5 A an aufwärts bis zu 800/5 A. Gemäß diesen Grenzen darf bei Leistungsfaktoren zwischen 0,6 und 1 für Stromstärken vom Nennwert bis zur Hälfte des Nennwertes der Stromfehler ± 1 % und der Fehlwinkel ± 80, für Stromstärken von der Hälfte bis ein Fünftel des Nennwertes der Stromfehler ± 1,5 % und Fehlwinkel ± 100 und ferner für Stromstärken unter ein Fünftel bis ein Zehntel des Nennwertes. der Stromfehler ± 2 % und der Fehlwinkel ± 120 nicht überschreiten.

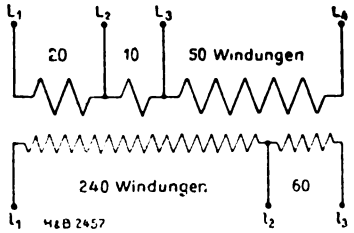


Abb. 59. Schaltbild des Präzisionsstromwandlers mit 46 Meßbereichen.

Der Wandler ist, ebenso wie der oben genannte, ein sogenannter Durchsteck- oder Lochwandler. Während bei Primärströmen bis zu 120 A der primäre Anschluß an den mit der stationären Primärwicklung verbundenen Klemmen zu erfolgen hat, muß für die Messung höherer Ströme die den Primärstrom führende Leitung ein oder mehrere Male durch eine im Wandler vorgesehene Öffnung gesteckt werden. Die den einzelnen Übersetzungsverhältnissen entsprechende Schaltung sowie die Anschlüsse und die erforderliche Anzahl von Durchsteckungen sind aus den beiden an dem Wandler angebrachten Tabellen ersichtlich.

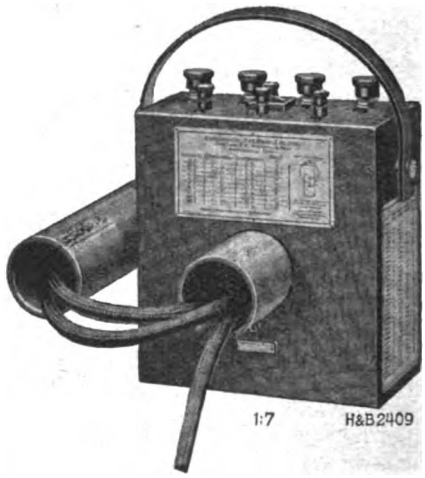


Abb. 60. Präzisionsstromwandler mit zwei Isolierrohren. Prüfspannung 20000 Volt.

Die Prüfspannung zwischen Primär- und Sekundärwicklung beträgt ohne Anwendung der besonderen Pertinaxrohre 2500 Volt, so daß der Wandler in dieser Form für Betriebsspannungen bis zu 750 Volt geeignet ist.

Abb. 61. Universal-Stromwandler mit 21 Meßbereichen.

Die große Anzahl von Übersetzungsverhältnissen kann hergestellt werden infolge geschickt gewählter Unterteilung der Primärwicklung. Die Schaltung des Wandlers ist schematisch in Abb. 62 dargestellt. Die für 5 Amp. bemessene Sekundärwicklung von insgesamt 120 Windungen bedeckt gleichmäßig den Umfang des ringförmigen Eisenkerns und hat eine Anzapfung nach der hundertsten Windung. Die aus 40 Windungen bestehende Primärwicklung ist nach der 10. und 15. Windung angezapft. Davon sind die zehn Windungen für einen Nennstrom von 60 Amp., die fünf Windungen für einen Nennstrom von 120 Amp. und die 25 Windungen für einen Nennstrom von 20 Amp. dimensioniert.

Verwendungsarten: Bei Verwendung der beiden in den Wandler fest eingebauten Wicklungen ergeben sich sieben ver-

1) Diese Ausführungsform des Stromwandlers ist der Firma Hartmann & Braun A.-G. durch D. R. G. M. geschützt.

Digitized by Google

schiedene primäre Nennströme gemäß Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1.

Primärer Nennstrom in Ampere	Primäranschluß	Sekundäranschluß	Klasse F Volt-Ampere
15	L_1 L_4	I_1 I_3	15
20	L_2 L_4	I_1 I_3	15
40	L_1 L_3	I_1 I_3	15
50	L_1 L_2	I_1 I_2	7,5
60	L_1 L_2	I_1 I_3	15
100	L_2 L_3	I_1 I_2	7,5
120	L_2 L_3	I_1 I_3	15

Für höhere primäre Nennströme wird der den zu messenden Strom führende Leiter ein oder mehrere Male durch eine das Gehäuse und den Eisenkern durchsetzende Öffnung geführt, so daß die hierdurch entstehenden Windungen die Primärwicklung des Stromwandlers bilden (Abb. 63). Bei dieser Verwendungsart des Wandlers kann die ursprüngliche, in den Wandler fest eingebaute Primärwicklung als Teil der Sekundärwicklung benutzt werden, indem man sie ganz oder teilweise mit der Hauptsekundärwicklung in Summe oder Differenz schaltet. Auf diese Weise erhält man, wenn man bis zu maximal vier Durchsteckungen geht, weitere 14 Meßbereiche, entsprechend Zahlentafel 2.

Wie oft der Primärleiter außerhalb des Wandlers vorbeigeführt wird, ist gleichgültig.

Zahlentafel 2.

Primärstrom in Ampere	Anzahl der Durchgänge	Sekundäranschluß	Klemmenverbindung	Klasse F Volt-Ampere
125	4	I_1 I_2	—	7,5
150	4	I_1 I_3	—	15
200	3	I_1 I_3	—	15
250	2	I_1 I_2	—	7,5
300	2	I_1 I_3	—	15
350	2	I_1 L_4	I_2 L_1	15
400	2	I_1 L_4	I_3 L_1	30
500	1	I_1 I_2	—	7,5
550	1	I_1 L_3	I_2 L_1	7,5
600	1	I_1 I_2	—	15
650	1	I_1 L_2	I_3 L_1	15
700	1	I_1 L_4	I_2 L_1	15
750	1	I_1 L_4	I_3 L_2	15
800	1	I_1 L_4	I_3 L_1	30

Die Anordnung des primären Leiters nach Abb. 64a und 64b, welche z. B. den Wandler mit drei Durchgängen für einen primären Nennstrom von 200 Amp. darstellen, sind also in meßtechnischer Hinsicht gleichwertig.

In den Fällen, bei denen die in den Wandler fest eingebaute Primärwicklung als Teil der Sekundärwicklung benutzt, also mit der Hauptsekundärwicklung in Reihe geschaltet wird, ist die entsprechende Klemmenverbindung mit einem für 5 Amp. genügend dimensionierten Draht herzustellen.

Leistung des Wandlers. Wie bereits oben erwähnt, werden die vielen Meßbereiche

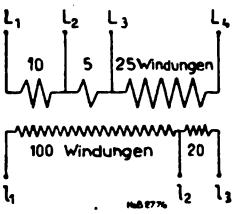


Abb. 62. Schaltbild des Wandlers mit 21 Meßbereichen.

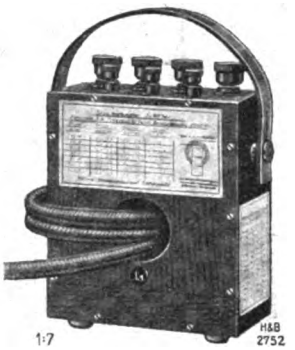


Abb. 63. Wandler mit Kabeldurchsteckungen zur Messung hoher Ströme.

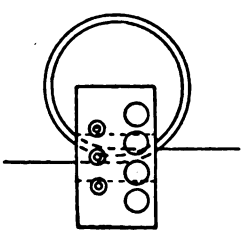


Abb. 64a.

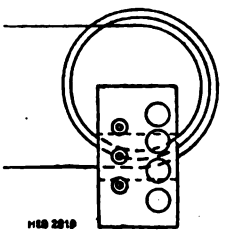


Abb. 64b.

Anordnungen des Primärleiters bei der Messung hoher Ströme.

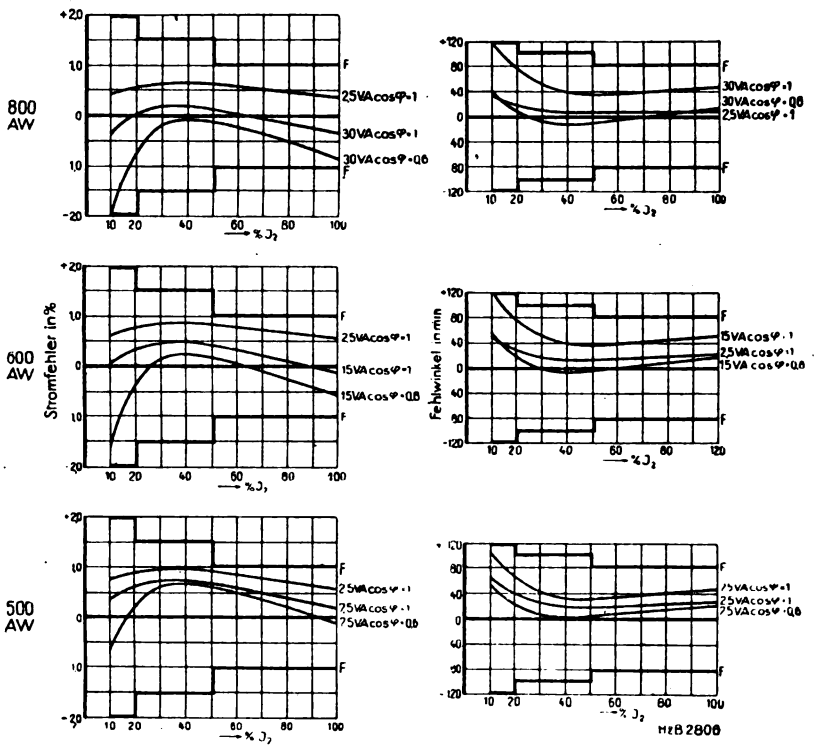


Abb. 65. Fehlerkurven des Stromwandlers bei verschiedenen Belastungen und Amperewindungen.

Digitized by Google

durch entsprechende Wicklungsanzapfungen ermöglicht. Solche Anzapfungen bedingen aber immer ein Arbeiten des Wandlers mit verschiedenen Amperewindungszahlen. So arbeitet dieser Wandler z. B. je nach dem Meßbereich mit 500—800 Amperewindungen. Da sich die Leistung eines Stromwandlers jedoch stark mit der Amperewindungszahl ändert — sie steigt mehr als quadratisch mit zunehmender Amperewindungszahl —, so ist sie, wie auch aus den Zahlentafeln 1 u. 2 hervorgeht, je nach dem Meßbereich verschieden. Sie schwankt bei diesem Wandler zwischen 7,5 VA und 30 VA.

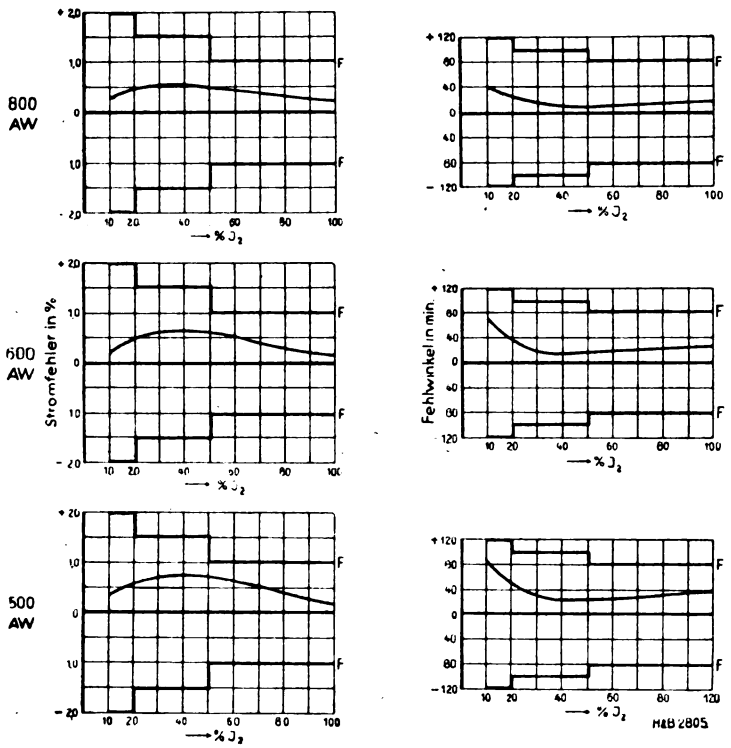


Abb. 66. Fehlerkurven des mit einem Ferraris-Amperemeter und einem Ferraris-Wattmeter (0,15 Ω cos φ = 0,57) belasteten Stromwandlers bei verschiedenen Amperewindungen.

man aus den Kurvenbildern ersieht, halten sich die Fehler zum großen Teil sogar in den Grenzen der Klasse E (Edelklasse), so daß dieser Wandler für die meisten Zwecke genügen dürfte.

Die Wicklungen des Stromwandlers sind so dimensioniert, daß sie eine dauernde Stromüberlastung von 20 % ohne weiteres zulassen.

Ausführung: Der Wandler mit seinen festen Wicklungen ist in einem Holzkasten untergebracht. Die Enden und Anzapfungen der Primärwicklung sind an die Klemmen L_1, L_2, L_3 und L_4 geführt, während die Teile der Sekundärwicklung mit den Klemmen l_1, l_2 und l_3 verbunden sind. Das Gewicht des Wandlers mit seinen 5 kg ist bei seiner Leistung und Güte als äußerst gering zu bezeichnen. Die äußeren Abmessungen zeigt Abb. 67.

Zusammenfassung.

Es werden zwei neue, vielfach umschaltbare, tragbare Stromwandler beschrieben, die sich bei kleinen Abmessungen und geringem Gewicht durch eine große Anzahl von Übersetzungsverhältnissen auszeichnen. Der größere der beiden Wandler umfaßt mit 46 verschiedenen Übersetzungsverhältnissen das gesamte Gebiet von 15 A bis 1900 A, wobei entsprechend seiner Verwendungsart Betriebsspannungen von 750 Volt bzw. 6000 Volt zulässig sind. Seine Leistung beträgt 15 VA bis 60 VA in der Genauigkeitsklasse E. Der kleine Wandler umfaßt mit 21 verschiedenen Übersetzungsverhältnissen das Gebiet von 15 A bis 800 A bei zulässigen Betriebsspannungen bis 750 Volt. Seine Leistung beträgt 7,5 VA bis 30 VA in der Genauigkeitsklasse F. (697)

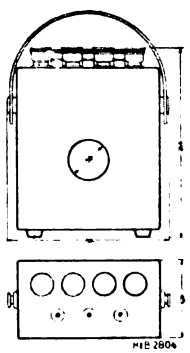


Abb. 67. Maßbild des Wandlers.

Die Kurvenbilder der Abb. 65 lassen erkennen, für welche Leistung die Fehler bei den verschiedenen Amperewindungen noch innerhalb der zulässigen Grenzen liegen. Es wird jedoch nur selten vorkommen, daß solch ein Wandler mit seiner vollen Leistung, wie z. B. 30 VA, beansprucht wird, so daß die Fehler im allgemeinen wesentlich kleiner sein werden, als Abb. 65 zeigt. Der normale Fall dürfte wohl der sein, daß ein Amperemeter und ein Wattmeter an den Wandler angeschlossen werden. Die sich dabei ergebenden Stromfehler- und Fehlwinkelkurven sind in Abb. 66 wiedergegeben. Die verwendeten Instrumente waren ein normales Ferraris-Amperemeter und -Wattmeter der Firma Hartmann & Braun A.-G. Wie

(Eing. 18. 11. 1928.)

Digitized by Google

Technische Umschau.

Ein neuer Sekundenmesser. (Mit 2 Abb.) Das Bestimmen der kleinen Schaltzeiten von Relais und Schaltern sowie das Eichen von Zeitrelais ist mit Schwierigkeiten verbunden, die einmal in der beobachtenden Person, dann auch in der Unvollkommenheit der zur Verfügung stehenden Mittel begründet sind. Der erstgenannte Fehler tritt z. B. bei Benutzung der Stoppuhr hervor, indem die sogenannte Eigenzeit des Beobachters, d. h. die Zeit, die zwischen dem Eintritt des zu beobachtenden Vorganges und dem Betätigen der Stoppuhr vergeht, in dem ermittelten Wert enthalten ist. Dieser subjektive Fehler fällt bei Benutzung der elektrischen Zeitregistrierung fort. Dafür treten jedoch andere Fehlerquellen auf, wenn man nicht gerade den Oszillographen benutzt, der allerdings einwandfreie Ergebnisse liefert, jedoch ziemlich kostspielig ist und zu seiner Bedienung besonders geübte Leute erfordert.

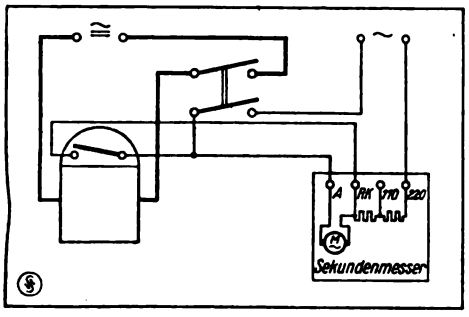


Abb. 68 u. 69. Ein neuer Sekundenmesser.

Bei Benutzung weniger vollkommener Geräte können z. B. toter Gang von Uhrwerken oder, wenn Hilfsrelais nötig sind, deren Eigenzeiten die Messungen unrichtig machen. Zudem sind manche Hilfsmittel zur elektrischen Zeitregistrierung (wie z. B. Tintenschreiber) gerade für den erwähnten Zweck nur wenig handlich. Alle diese Nachteile vermeidet der neue Sekundenmesser der Siemens & Halske A.-G. (Abb. 68), der sich durch Einfachheit im Aufbau und in der Bedienung sowie durch seine hohe Meßgenauigkeit auszeichnet. Dieser Sekundenmesser arbeitet nach der Art eines Zeitzählers und besteht aus einem kleinen, selbst anlaufenden Synchronmotor sowie einem hiermit verbundenen Umdrehungszählwerk. Die Zeitmessung beruht auf der Zählung der während des Meßvorganges verstrichenen Wechselstromperioden eines 50periodigen Wechselstroms. Dieses Meßprinzip verbürgt hohe Meßgenauigkeit, da die Periodenzahl in größeren Netzen für kleinere Zeiträume sehr konstant bleibt. Das Gerät eignet sich zum Anschluß an Wechselstrom von 110 und 220 Volt. Auf der Oberseite sind zwei Zifferblätter sichtbar, an denen die Laufzeit in ganzen und zehntel Sekunden abzulesen ist. Mit einem Druckknopf in der Seitenwand vermag man die Zeiger nach beendeter Messung auf Null zurückzustellen.

Der Sekundenmesser wird so angeschlossen (Abb. 69), daß der Antriebsstrom des Sekundenmessers im gleichen Augenblick eingeschaltet wird, in dem auch der Betätigungsstrom des Relais wirksam wird; das geschieht mit Hilfe eines doppelpoligen Schalters. Hierdurch ist unbedingte Übereinstimmung zwischen dem Beginn der Laufzeit des zu prüfenden Relais und des Sekundenmessers gewährleistet. Handelt es sich um die Prüfung eines Schließungskontaktes, so wird der Sekundenmesser in der Weise stillgesetzt, daß der Relaiskontakt den Synchronmotor kurzschließt und dadurch bremst. Ist ein Öffnungskontakt zu prüfen, so schließt man ihn so an, daß der Motorstromkreis durch den Kontakt unterbrochen wird. — Die Meßgenauigkeit des Gerätes ist sehr hoch. Das Getriebe ist nämlich so gebaut, daß der gesamte An- und Auslauffehler des Motors nicht größer als 0,03—0,05 Sekunden ist. Der Sekundenmesser wird hauptsächlich für Zeitmessungen unter 10 Sekunden benutzt und eignet sich besonders zur Eichung von Zeitrelais. (775,1)

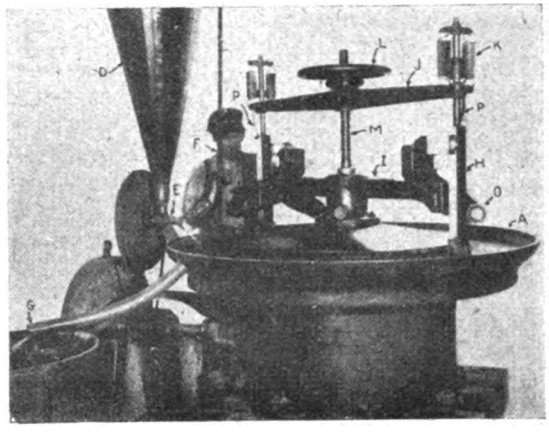


Abb. 70. Maschine zur Feststellung der Abnutzungsgeschwindigkeit.

Eine Maschine zur Feststellung der Abnutzungsgeschwindigkeit verschiedener Metalle. (Mit 2 Abb.) Zur Feststellung der Abnutzungsgeschwindigkeit von Manganstahl und anderen Stahllegierungen, welche für Baggereimer, Dampfschaufeln, Steinbrecherbacken, Pflüge usw. verwendet werden, wird bei der American Manganese Steel Co., Chicago, seit 2 Jahren eine von F. A. Fahrenwald konstruierte Maschine benutzt. Die Abnutzung wird durch die Menge des abgenutzten Materials nach 1200 Umdrehungen auf einem Ring von 1,22 m Durchmesser oder ungefähr 4600 m Weg mit einer Geschwindigkeit von 38 m/min und bei einem Druck von 3,5 kg/cm² auf eine Versuchsfläche von ungefähr 0,28 cm² bestimmt. Ausgedrückt wird die Abnutzung als Verhältnis des Abnutzungsverlustes zu der normalen Abnutzung von handelsüblichen, reinem Eisen als 100.

Abb. 70 zeigt eine Ansicht der Maschine während eines Versuchs und Abb. 71 den Querschnitt durch die Maschine. Dieselbe besteht aus dem ringförmigen Trog A, der das Schleifmittel enthält, der Schleiffläche B, in diesem Fall ein reiner Kupferring, und aus der Probe selbst, C. Das Schleifmittel wird gleichförmig und dauernd aus einem Trichter D mittels Schnecke durch die Öffnung E eingeführt. Wasser läuft durch das Rohr F in den Trog, und durch Rohr G läuft das überflüssige Wasser zusammen mit dem aufgebrauchten Schleifmittel ab. Die Versuchsstücke werden an die vertikalen Halter H

Digitized by Google

angebracht, die sowohl senkrecht zur Ebene des Troges und parallel zueinander, als auch parallel zur vertikalen Achse der Maschine umlaufen. Diese Halter können sich frei in vertikaler Richtung zwischen einstellbaren Rollenlagern, die an jedem Ende des Antriebsarmes I angebracht sind, bewegen und werden durch die Federn K, welche die einzige Berührung zwischen H und J darstellen, belastet. Die gewünschte Gesamtbelastung wird durch das Handrad L, welches auf der Schraubenspindel M sitzt, eingestellt und zwischen den beiden Proben gleichmäßig dadurch verteilt, daß der Doppelhebel J auf Messerschneiden N ruht. Die Probestücke mit ihren Haltern werden entlang der Bahn in senkrechter Lage durch die Rollen O gehalten. Der Querarm I erhält seinen Antrieb durch einen Motor und das Kegelräderpaar.

Der Druck zwischen dem Probestück und der Schleifbahn kann von 0—3,5 kg/cm² eingestellt werden und kann direkt an dem Zeiger P auf einer Skala, die an H angebracht ist, abgelesen werden. Die Probestücke haben einen Querschnitt von $^3/_4 \times 2^1/_4$" und eine Länge von über 100 mm.

Als Schleifmittel wird Quarzsand in irgendeiner Form benutzt. Die Fahrenwald-Abnutzungsfaktoren

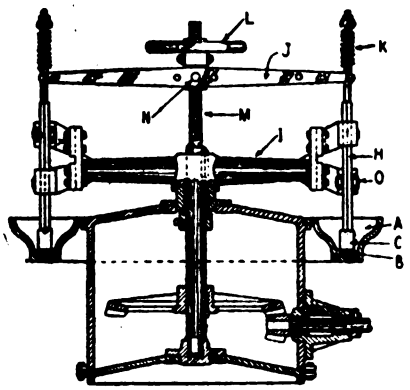


Abb. 71. Schnitt durch die Maschine.

einiger bekannter Materialien mit Quarzsand sind die folgenden:

Handelsübliches reines Eisen	100
geglühtes Stabeisen	92
Weißeisen	88
Manganstahl	77
gehärteter Werkzeugstahl	76
abgeschrecktes Weißeisen	72
gehärteter Schnelldrehstahl	57
Stellit (aufgeschweißte Abnutzungsfläche)	51
Amsco-Legierung Nr. 459 (aufgeschweißte Abnutzungsfläche)	31
Amsco-Legierung Nr. 459 (gegossen)	10

Die letztere Legierung enthält angenähert 3,5 % C und 15 % Metalle der Wolframgruppe, zu denen verschiedene Mengen Nickel oder andere Metalle zum Hervorrufen von Zähigkeit zugesetzt werden können. (J. M. Blake, Wear Testing of various Types of Steels. „Abrasive Industry", November 1928, S. 300 bis 302.) (718) H. Illies.

Messung der Rostneigung und Rostgeschwindigkeit. (Mit 2 Abb.). Die Rationalisierungsbestrebungen der letzten Jahre haben den Blick des Technikers stärker als zuvor auf jene unbeabsichtigten, an der Oberfläche ablaufenden Zerstörungen hingelenkt, denen die Werkstoffe durch die chemischen Angriffe der Atmosphäre oder anderer aggressiver Gase oder Flüssigkeiten unterworfen sind, und die man allgemein als Korrosionsvorgänge bezeichnet. Im Zusammenhang hiermit ist es eine überaus wichtige Aufgabe geworden, den Grad der Korrosionsfestigkeit eines Werkstoffs, z. B. die Rostsicherheit einer Eisensorte, möglichst genau und in relativ kurzer Zeit bestimmen zu können, um prüfen zu können, inwieweit ein geliefertes Material den gestellten Forderungen entspricht. Nicht minder wichtig aber wird es, sich durch Vergleichsversuche ein Urteil darüber bilden zu können, ob und in welchem Umfang neue Werkstoffe, denen vom Hersteller der Vorzug erhöhter Korrosionsfähigkeit angepriesen wird, in Wirklichkeit die bisher für diese Zwecke verwendeten Werkstoffe übertreffen. Dabei ist zu bedenken, daß das außerordentlich unterschiedliche Verhalten, das die Werkstoffe gegen die verschiedenen korrodierenden Agenzien zeigen, ein generelles Urteil über die Korrosionseigenschaften eines Werkstoffs schwer zuläßt. Ein Werkstoff, der gegen Oxydation an der Luft sehr widerstandsfähig ist, kann von Chemikalien leicht angegriffen werden usw. Es wird daher notwendig, der vergleichsweisen Bewertung der Werkstoffe gewisse Standardbedingungen zugrunde zu legen. Diese Bedingungen sollen naturgemäß die Verhältnisse der Praxis möglichst getreu wiedergeben. Für die Ermittlung des Verhaltens eines Werkstoffs in freier Atmosphäre hat man bisher Proben im Freien aufgehängt, um sie nach Ablauf einer gewissen Zeit auf den eingetretenen Gewichtsverlust zu untersuchen. Diese Methode hat zwei Nachteile: sie erfordert einerseits lange Zeiten, bis merkbare Resultate erhalten werden, und gilt andererseits, streng genommen, auch nur für die atmosphärischen Verhältnisse am Versuchsort. Die Prüftechnik verlangt aber die Möglichkeit, Rostprüfungen unter eindeutig bestimmten Bedingungen und in stark verkürzten Zeiten durchzuführen.

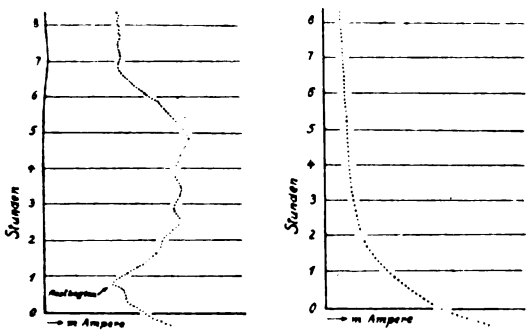
Diesem Zweck dient ein von Dr. V. Duffek (Chemisch-Technische Reichsanstalt) entwickelter Apparat, der in seinen Anfängen auf der Werkstoffschau 1927 erstmalig breiteren Kreisen gezeigt wurde und der inzwischen in Form und Handhabung eine eingehendere Durchbildung für die laufenden Untersuchungen der Praxis gefunden hat. Zur Verkürzung des Rostvorgangs bedient sich dieser sogenannte „Rostapparat" der Tatsache, daß die Geschwindigkeit des Rostens in Wasser mit der Erhöhung des Partialdrucks des über dem Wasser in der Atmosphäre befindlichen Sauerstoffs zunimmt. Arbeitet man also unter erhöhtem Sauerstoffdruck, so läßt sich unschwer die gewünschte Beschleunigung des Rostvorgangs herbeiführen. Bei 60 mm WS Sauerstoffdruck wird beispielsweise die Geschwindigkeit des Rostvorgangs gegenüber normalen Bedingungen auf das 120fache gesteigert, d. h. ein 24stündiger Versuch im Rostapparat entspricht einer Prüfzeit von 4 Monaten in der gewöhnlichen Atmosphäre.

In den einfachsten Fällen wird ein Probestück des zu prüfenden Werkstoffs von bestimmten Abmessungen eine gewisse Zeit hindurch bei konstanter Temperatur in das unter erhöhtem Sauerstoffdruck stehende Wasser des Rostapparates eingehängt und nach Ablauf der Versuchszeit sowie Entfernung des gebildeten Rostes auf den eingetretenen Gewichtsverlust geprüft, der, in Gramm-Gewichtsprozenten ausgedrückt, gute Vergleichswerte zwischen Stahlqualitäten verschiedener Zusammensetzung liefert, insbesondere dann, wenn sie auf die Rostgeschwindigkeit eines möglichst homogenen Materials, wie z. B. Elektrolyteisen, bezogen werden. Man kann sogar so weit gehen, für die Gewichtsabnahme des Elektrolyteisens eine ganzzahlige Konstante einzusetzen, und erhält dann für die zu prüfenden Werktsoffe Kennziffern, welche ihre Beurteilung wesentlich erleichtern.

Bemerkenswerte Aufschlüsse über die Korrosionseigenschaften eines Werkstoffs erhält man, wenn man nicht nur die Korrosionsgeschwindigkeit, d. h. die in der Zeiteinheit eintretende Gewichtsverminderung, wie sie sich aus einem über mehrere Stunden durchgeführten Versuch ergibt, ermittelt, sondern darüber hinaus auch seine Neigung zur Korrosion

Digitized by Google

bestimmt, als deren Maß die elektrolytische Lösungstension, d. h. das Bestreben des Metalles, in den Ionenzustand überzugehen, gelten muß. Man kann diese Lösungstension dadurch bestimmen, daß man die Änderungen des dynamischen Potentials mißt, die an dem Probestück auftreten. Als Gegenelektrode wird Quecksilber benutzt, der Strom wird mit Hilfe eines hochohmigen Registrier-Milliamperemeters gemessen, das alle 2 Minuten einen Stromstärkewert aufzeichnet. In Abb. 72 sind zwei derartige Zeitstromkurven wiedergegeben, von denen die linke für einen rostenden, die rechte für einen nichtrostenden Fall gilt. Der Verlauf der linken Kurve ergibt für den Rostvorgang folgendes Bild: Zunächst sinkt der Strom in dem Maße, in dem die Lösungstension des Eisens infolge seines Inlösunggehens verringert wird. Der Punkt des ersten Auftretens von Rostspuren ist durch einen scharfen Knick der Kurve gekennzeichnet. Da die Oxydverbindungen des Eisens ein edleres Potential haben als das Metall selbst, so wird das Eisen dem Rost gegenüber Lösungselektrode. Die ersten Rostspuren verschieben daher den Strom im Sinne eines Übergangs des Potentials nach der unedleren Seite hin. In dem Maße aber, in dem der Rostüberzug dichter wird und den Sauerstoffzutritt zum Metall verwehrt, wird das Potential veredelt (vgl. Umkehrpunkt nach 5 Stunden), und der weitere



Rostender Stahl Nichtrostender Stahl

Abb. 72. Zeitstromkurven von der Korrosionsprüfung mit dem Rostapparat.

Kurvenverlauf gibt nun im wesentlichen zu erkennen, ob und in welchem Maße der Rostüberzug das Grundmetall vor dem weiteren Angriff zu schützen vermag. Der Verlauf der rechten Kurve der Abb. 72 läßt erkennen, wie unterschiedlich sich demgegenüber ein nichtrostender Stahl verhält, wenn er einwandfrei ist. Ist das nicht der Fall, so ergeben sich ähnliche Kurvenzüge wie Abb. 72, links, so daß also in diesen Versuchen scharfe Unterscheidungsmerkmale gegeben sein dürften. Von besonderer Wichtigkeit als Vergleichspunkt ist der durch die Umkehr des Kurvenverlaufs eindeutig definierte Zeitpunkt des ersten Rostbeginns.

Der Rostapparat (Abb. 73) besteht aus einem schalenförmigen Unterteil A mit Tubus C und dem glockenförmigen Oberteil B mit Tubus W. Ober- und Unterteil sind aufeinander eingeschliffen und werden durch zwei Messingringe F mit Spannschrauben aneinandergepreßt. Zur besseren Dichtung ist noch ein Kautschukring K vorgesehen. Im Innern des Apparates befindet sich ein Stativ S, dessen verstellbare Halter H die Quecksilberelektrode N und den Prüfkörper P tragen. N und P tauchen in einen Becher E mit einem Elektrolyten, z. B. Wasser, in welches durch Rohr O Sauerstoff geleitet wird. Der eingeschliffene Tubus W enthält noch ein Ansatzrohr U mit einem Dreiwegehahn, der es gestattet, den in der Glocke vorhandenen Gasdruck mit einem bei M angeschlossenen Manometer zu messen oder bei D ausströmen zu lassen, bzw. die Einströmungsgeschwindigkeit des Sauerstoffs durch einen bei D angebrachten Blasenzähler zu regulieren. Der Blasenzähler wird nur bei solchen Versuchen verwendet, wo das durch einen Kautschukschlauch angesetzte Verlängerungsrohr von O entfernt und der Sauerstoff nicht in das Wasser von E geleitet wird. Von dem zu prüfenden Metall P wird der Strom durch die bei C im Kautschukstopfen angebrachten, mit Quecksilber abgedichteten Rohre T zu einem mit vorgeschaltetem Widerstand versehenen Milliamperemeter R V geleitet.

Über das engere Verwendungsgebiet der Rostprüfung von Eisen- bzw. Stahllegierungen in Wasser oder anderen Agenzien hinaus lassen sich im Rostapparat auch Untersuchungen mit anderen, den Elektrolyten überlagerten Gasen, z. B. Rauchgasen, und bei verschiedenen Drücken ausführen. Der Apparat kann auch zur Prüfung von metallischen oder nichtmetallischen Überzügen benutzt werden. Ferner können Lagerversuche von Legierungen oder Schutzüberzügen in verschiedenen Gasen bei verschiedenen

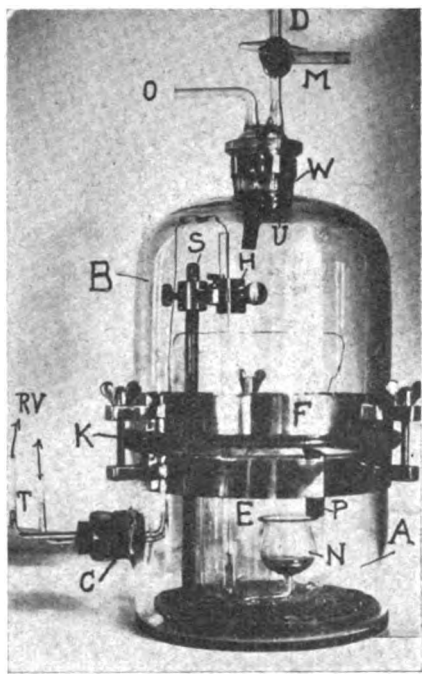


Abb. 73. Rostapparat (Ansicht).

Drücken, in Salzen, Packpapieren usw. mit dem Rostapparat durchgeführt werden, schließlich eignet er sich auch zur Korrosionsprüfung in leicht siedenden Flüssigkeiten, z. B. Kraftstoffen. (739)

D. J. Hausen.

Die Messung der Fernsprechstörwirkung von Starkstromanlagen. (Mit 2 Abb.) Vor dem Fachausschuß für elektrisches Nachrichtenwesen des Elektrotechnischen Vereins behandelte in der Fachsitzung vom 16. Oktober 1928 Dr.-Ing. Ludwig Roehmann (Telegraphentechnisches Reichsamt) die Messung der durch Starkstromanlagen in Fernsprechsystemen hervorgerufenen Störungen. — Wenn Fernsprechstörungen durch Starkstromanlagen auftreten, so sind grundsätzlich drei Bedingungen erfüllt: a) das Starkstromsystem enthält Oberschwingungen, b) es ist eine genügend enge Kopplung zwischen Starkstrom- und Schwachstromleitung vorhanden, c) das Fernsprechsystem besitzt eine Unsymmetrie. — Zur richtigen Bewertung der Fernsprechstörwirkung einer Starkstromanlage ist zu berücksichtigen, daß ein konstanter Strom variabler Frequenz in einem Fernhörer verschieden starke Störungen verursacht und daß die Art der Energieübertragung

Digitized by Google

von der Starkstromleitung auf das Fernsprechsystem von großer Bedeutung ist. Die Störempfindlichkeit des Ohrs ergibt sich aus dem Verhältnis der mißverstandenen zu den gesamt gesprochenen Silben; für einen mittleren Beobachter ergibt sich mit guter Annäherung ein Kurvenverlauf, der bei 1100 Hertz ein ausgesprochenes Maximum aufweist und mit zu- bzw. abnehmenden Frequenzen bei gleich starken Strömen ziemlich steil abfällt (o-Kurve). Die Energieübertragung ist durch galvanische Kopplung, durch induktive Kopplung und durch Kapazitätswirkung möglich. Die erste Beeinflussungsart kann im allgemeinen aus der Betrachtung ausscheiden. Die beiden übrigen Beeinflussungsarten lassen sich leicht trennen. Bei Einphasen- und Gleichrichterbahnen kommen im wesentlichen nur induktive Störungen vor, bei Drehstromanlagen dagegen im allgemeinen nur kapazitive. Bei induktiver Beeinflussung wird eine Spannung induziert, welche durch einen Faktor ω charakterisiert ist. Bei kapazitiver Beeinflussung ist der Ladestrom durch den gleichen

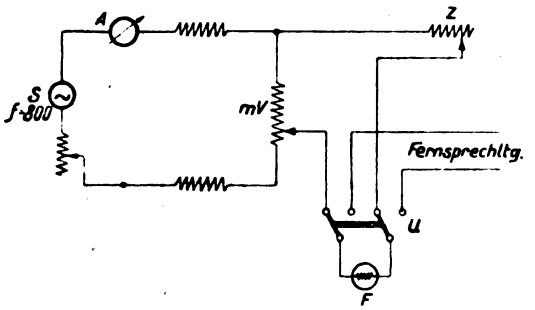


Abb. 74. Schaltschema des Geräuschspannungsmessers.

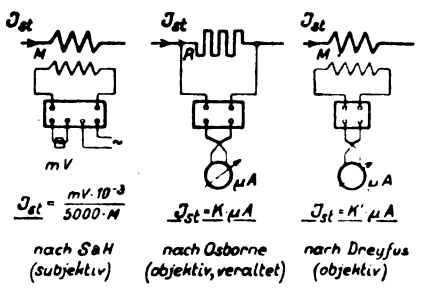


Abb. 75. Verfahren zur Störstrommessung.

Faktor gekennzeichnet. Gleichzeitige Berücksichtigung des Faktors ω und der Störempfindlichkeit o gibt die Kurve c ($= o \cdot \omega$), die Charakteristik.

Die kennzeichnende Größe für die Störung in einem Fernsprechsystem ist die sogenannte Geräuschspannung (in mV), die definiert ist als diejenige Spannung bei 800 Hertz, die die gleiche Fernsprechstörung verursacht, wie die Summe der tatsächlich wirksamen Wechselspannungen. Das Verfahren zur Messung dieser Größe (Abb. 74) besteht darin, daß man den Geräuscheindruck der gestörten Leitung unmittelbar mit dem Klangeindruck eines Summers, der einen reinen Sinusstrom von 800 Hertz liefert, vergleicht. Um von einer natürlichen Leitung unabhängig zu sein, schaltet man bei induktiv störenden Anlagen in den Starkstromkreis einen Lufttransformator ein und wird auf diese Weise unabhängig von den zufälligen Verhältnissen der Kopplung. Das Ergebnis ist die Angabe eines Störstroms, der als sinusförmiger Strom von 800 Hertz zu errechnen ist durch die Gleichung

$$J_{St} = \frac{mV \cdot 10^{-3}}{5000 \cdot M},$$

worin M = Gegeninduktivität des Luftstromwandlers bedeutet.

Es besteht auch die Möglichkeit, den Störstrom zu berechnen, wenn in dem wirksamen Strom die einzelnen Harmonischen bekannt sind. Als Definitionsgleichung für den Störstrom (Effektivwert) aus den einzelnen Harmonischen erhält man den Ausdruck:

$$J_{St} = \sqrt{\sum \left(J_x \cdot \frac{c_x}{c_{800}} \right)^2}.$$

Die harmonische Analyse des Stromoszillogramms hat bei der Messung der Beeinflussung durch Einphasen-Wechselstrombahnen, bei denen neben den Generatoren auch die Fahrmotore als Störquellen wirken, Anwendung gefunden. Bei Gleichrichterbahnen sind die Verhältnisse insofern einfacher, als die dem Gleichstrom überlagerten Wechselströme in der Frequenz festliegen. Für die dann mögliche elektrische Stromanalyse wird ein Lufttransformator in den Starkstromkreis gelegt, dessen sekundäre Seite für die herauszuziehende Frequenz auf Resonanz abgestimmt wird. Für den betreffenden Oberwellenstrom ergibt sich dann der Ausdruck:

$$J_x = \frac{r_2 \cdot i_x}{x\ M},$$

worin r_2 = Gesamtwirkwiderstand des Sekundärkreises, i_x = Sekundärstrom und M = Gegeninduktivität ist. Die Messung der Ströme von 300, 600 ... 1500 Hertz nach diesem Verfahren erfordert etwa 3 Minuten. Man kann aber den Störstrom auch unmittelbar messen. Eine Anordnung hierfür ist die Siebkette nach Osborne, die die c-Kurve als Charakteristik hat (Abb. 75). In den Pfad des Stroms wird ein induktionsfreier Widerstand eingebaut, an ihm sind die Eingangsklemmen der Siebkette angeschlossen. Die Messung des Ausgangsstroms geschieht durch eine Thermozelle und liefert den Störstrom sofort und unabhängig vom menschlichen Ohr nach Gleichung $J_{St} = K \cdot \mu A$ (worin K = Apparatkonstante, μA = der Strom hinter der Siebkette ist). Die Abweichungen des so gemessenen Störstroms — der mit dem aus der Analyse berechneten genau übereinstimmen muß — von dem mittels Geräuschspannungsmessers ermittelten sind nicht sehr erheblich. Eine Verbesserung hat das Meßverfahren nach Osborne durch Dreyfus (Abb. 75) gefunden, der vorschlug, den Ohmschen Widerstand und die Siebkette durch einen Lufttransformator und eine andere Siebkette zu ersetzen, derart, daß die ganze Anordnung wieder die c-Kurve als Charakteristik besitzt. Auch diese Anordnung liefert den Störstrom als $J_{St} = K' \mu A$ (worin K' eine andere Apparatkonstante), der einem aus der Analyse berechneten Störstrom genau gleich ist. —

Über die relative Störwirkung, d. h. über das Verhältnis des Störstroms zum Betriebsstrom, sagt der Störstrom nichts aus. Doch ist ein solches Maß für den Starkstromtechniker, besonders den Konstrukteur, von Interesse, weil es die störungstechnische Güte einer Starkstromanlage kennzeichnet. Als neues Maß für die relative Störwirkung ist daher die Stromgüte vorgeschlagen worden, die gleich dem Verhältnis: Störstrom zu Betriebsstrom ist.

Man kann aber auch ganz von der Untersuchung des Stroms absehen, um sich auf die Untersuchung der Spannung zu beschränken, wobei dann zwischen induktiven und kapazitiven Störungen scharf unterschieden werden muß. Bei Bahnanlagen, wo der Widerstand des Starkstromsystems für die Oberschwingungen induktiv ist, ist der Strom gegenüber der Spannung mit dem Faktor $\frac{1}{\omega}$ zu versehen, die Spannung im Schwachstromsystem hat aber bezüglich des induzierenden Stroms den Faktor ω. Die Wirkung der Faktoren $\frac{1}{\omega}$ und ω hebt sich auf und

Digitized by Google

als Definitionsgleichung für die Störspannung bei induktiv störenden Anlagen erhält man demnach

$$\mathfrak{E}_{St} = \sqrt{\sum \left(\mathfrak{E}_x \cdot \frac{o_x}{o_{800}}\right)^2}.$$

Man kann die Messung mit dem Geräuschspannungsmesser, mit einer o-Siebkette und schließlich mit der entomegafachten c-Siebkette messen.

Bei kapazitiven Störungen ist für die Größe der Störung im Fernsprechsystem der Ladestrom maßgebend. Zur Messung der Störspannung ist dann die c-Siebkette anzuwenden. (740)

Dr. J. Hausen, Berlin.

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

42 b, Gr. 22, Nr. 467 806 v. 27. 7. 26. A.-G. vorm. Skodawerke in Pilsen in Prag-Smichow. **Lehre.** (Abb. 76.) Die Lehre besteht aus zwei mittels Gelenks miteinander verbundenen Armen, von denen einer mit einer Einteilung versehen ist und einen mit Einteilung versehenen verschiebbaren Querarm trägt. Am Gelenk (3) ist ein Anschlag (6) und an dem Läufer (2) des Querarms (10) ein zweiter Anschlag (7) angebracht, und der Querarm (10) ist in einem spitzen Winkel zu dem mit Teilung versehenen Arm (1) angeordnet, dessen Einteilung ganz oder teilweise aus konzentrischen Kreisbogen besteht. (745,1)

42 e, Gr. 25, Nr. 468 488 v. 13. 11. 26. G. Kromschröder A.-G. in Osnabrück. Membrankammerbefestigung für trockene **Gasmesser** mit Preßdichtung. Bei dem Gegenstande der Erfindung sitzt in bekannter Weise der Anschlußstutzen auf der Rückseite der Membrankammer, die Befestigung dieser geschieht aber durch zwei zu beiden Seiten der zwischen ihnen liegenden Kanalverbindung angeordnete Klemmstellen. Als Klemmittel dienen erfindungsgemäß zwei auf den Rand der Membrankammer wirkende, gegenüber dem Gehäuse abgestützte Einsatzkeile. (745,2)

42 e, Gr. 24, Nr. 469 071 v. 17. 11. 25. Richter & Schmidt in Osnabrück. **Gasmesser.** Bei dem Gasmesser enthält ein Gehäuse mehrere Einzelgasmesser mit einem gemeinsamen Einlaßstutzen und eigenen Auslaßstutzen nebst Zählwerk. Bei Gasmessern mit in Sperrflüssigkeit eintauchenden Meßglocken oder Trommeln sind die Flüssigkeitsräume untereinander kommunizierend verbunden und besitzen einen gemeinsamen Einfüllstutzen sowie Ablaufstutzen. (745,3)

42 e, Gr. 25, Nr. 466 054 v. 8. 1. 26. Gasmesserfabrik Mainz Elster & Co. in Mainz. Gasverteilung und Steuerung für trockene **Gasmesser.** Die aus den Meßräumen in die Steuerungsräume führenden Öffnungen sind unmittelbar als Sitz der den Einlaß und Auslaß steuernden Schieber ausgebildet, so daß das Gas ohne Richtungsänderung und ohne Drosselung durch Rohrleitung von einem Raum zum anderen strömen kann. (745,4)

42 e, Gr. 25, Nr. 469 185 v. 2. 7. 25. Julius Pintsch A.-G. in Berlin. Ventilumsteuerung für einmembranige **Trockengasmesser.** Zur gleichmäßigen Belastung der Membran erfolgt die Übertragung der Membranbewegung auf das Kippspannwerk mittels biegsamer Zugglieder und Kurvenscheiben. (745,5)

42 f, Gr. 3, Nr. 469 024 v. 25. 9. 26. Hartmann & Braun A.-G. in Frankfurt a. M. **Torsionswaage.** Die Erfindung betrifft eine Torsionswaage, bei der die Herstellung der Gleichgewichtslage des belasteten Waagebalkens durch ein der Belastung entsprechendes Nachspannen der Torsionsfeder erfolgt. Um derartige Waagen auch zum Abwiegen größerer Gewichtsmengen geeignet zu machen, sind gemäß der Erfindung zwei je für sich nachspannbare Federn wesentlich verschiedener Stärke angeordnet, die gemeinsam an je einem Ende auf die Drehachse des Waagebalkens wirken. (745,6)

42 f, Gr. 21, Nr. 469 091 v. 20. 12. 24. Alfred Bauer in Köln-Lindenthal. Selbsttätige **Registrierwaage,** insbesondere für stäubendes Wägegut. Der Gestellkörper der Waage besteht aus zwei viereckigen Rahmenträgern, an denen sowohl die die Arbeitsräume nach außen abschließenden als auch die die Arbeitskammer des Waagebehälters von derjenigen der Waagebalken trennenden Zwischenwände befestigt sind. (745,7)

42 k, Gr. 2, Nr. 468 274 v. 10. 12. 25. Dr.-Ing. e. h. Hugo Junkers in Dessau. Durch Veränderung der wirksamen Wassermenge regelbare **Wasserbremse.** Die durch das Bremsengehäuse hindurchgeleitete Wassermenge bildet an der Ein- oder Austrittsstelle des Gehäuses einen freien Strahl, der ohne Reibung fester Körper unter Einwirkung eines beim Schwingen des Bremsengehäuses seine Lage gegenüber dem Strahl ändernden Körpers steht. (745,8)

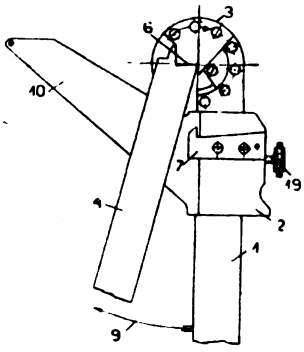


Abb. 76. Lehre.

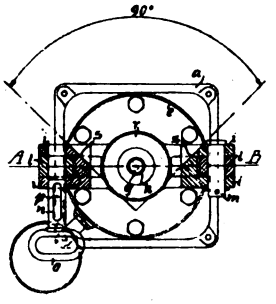


Abb. 77. Maschine zum Prüfen von Blechen auf Festigkeit beim Tiefziehen.

42 k, Gr. 2, Nr. 468 839 v. 13. 11. 26. Fabrik elektrischer Apparate Dr. Max Levy in Berlin. Elektrische **Leistungswaage.** Der Ständer der elektrischen Leistungswaage besitzt zur Anbringung von Meßgewichten dienende Hebelarme, und auf die außerdem eine Richtkraft (Pendelgewicht, Feder) einwirkt, die dem zu messenden Drehmoment entgegenwirkt, so daß als Maß für das Drehmoment entweder der Winkel dienen kann, um den der Ständer aus der Nullage abgelenkt wird, oder die Gewichtsbelastung, durch die der Ständer in die Nullage zurückgeführt wird. Gemäß der Erfindung kommt die auf den Ständer wirkende Richtkraft erst zum Eingriff, wenn der Ständer um einen gewissen Winkel aus der Nullage abgelenkt wird. (745,9)

42 k, Gr. 20, Nr. 469 058 v. 15. 2. 27. René Guillery in Aubervilliers, Seine, Frankreich. Maschine zum Prüfen von Blechen auf **Festigkeit** beim Tiefziehen. (Abb. 77.) Erfindungsgemäß ist die Maschine so ausgebildet, daß es möglich ist, die Ziehprobe in einer Ecke einer beliebig großen Blechtafel auszuführen, so daß dieselbe bis zur Verarbeitung der Blechtafel als Nachweis der Festigkeit beim Tiefziehen an der Blechtafel verbleiben kann. Zu diesem Zweck sind zwischen den die Spannbacken tragenden Teilen, d. h. zwischen der Führung des Stempels g und dem Querhaupt der Maschine, zwei einen Winkel von 90° einschließende Anschlagflächen vorgesehen. Diese beiden Anschlagflächen sind an der Stößerführung nach hinten auseinandergehend und senkrecht zu den Spannflächen der Spannbacken so angebracht, daß ihre Verlänge-

Digitized by Google

rungslinien nach vorn außerhalb der ringförmigen Spannbacken liegen und sich vor denselben schneiden. (745,10)

42 o, Gr. 13, Nr. 465 787 v. 30. 4. 26. Chinns Patents Limited in Manchester, England. Vorrichtung zum Anzeigen der gegenseitigen **Umfangsgeschwindigkeiten** der Räder von Wechselgetrieben. Die Drehgeschwindigkeit eines jeden der miteinander zu kuppelnden Räder wird auf ein Fliehkraftpendel übertragen, dessen Muffenverstellung durch Quadrantenhebel auf die Zeiger übertragen wird. Die Quadrantenhebel haben je für sich ein besonderes Lager mit einer abnehmbaren Lagerstütze, ferner je für sich eine an sich bekannte Einstellvorrichtung für die Nullage. (736,10)

42 o, Gr. 9, Nr. 466 323 v. 23. 5. 26. Dr.-Ing. Günther Kempf und Dipl.-Ing. Walter Sottorf in Hamburg. **Geschwindigkeitsmesser** für Wasser- und Luftfahrzeuge (Abb. 78). Der Geschwindigkeitsmesser besteht aus Schleppkörper, der ein durch eine durch die Spitze gehende Schnittebene abgeflachter Kegel ist und das Schleppseil greift an einem Punkt der zur Schnittebene symmetrisch liegenden Mantelgeraden des Kegels an. (736,11)

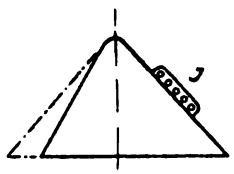


Abb. 78. Geschwindigkeitsmesser.

42 o, Gr. 20, Nr. 468 529 v. 16. 4. 25. Société Anonyme Etablissements Ed. Jaeger in Paris. Antrieb eines **Geschwindigkeitsmessers** für Automobile. Der Zweck der Erfindung ist, die bekannten Vorrichtungen derart zu verbessern, daß sie ohne weiteres auf jedes Fahrzeug, besonders Automobilfahrzeug des Fordschen Typus, aufgesetzt werden können, ohne daß man an der Radachse und ihrer Lagerung etwas zu ändern braucht, wobei auch die Art des Eingriffes entsprechend geregelt werden kann. (745,11)

42 o, Gr. 8, Nr. 468 841 v. 12. 12. 25. Zählwerke und Apparatebauanstalt Irion & Vosseler in Schwenningen a. N. **Umdrehungszähler** mit Uhrwerk. Die vorliegende Erfindung betrifft einen Umdrehungszähler mit Stoppuhr. Von bekannten Einrichtungen dieser Art unterscheidet sich der Erfindungsgegenstand durch die doppelhebelartige Ausgestaltung des gefederten Uhrwerk-Nullstellhebels und dadurch, daß dieser mit seinem zweiten Hebelarm in eine Rundnut der Mitnehmerachse eingreift, so daß die Hebelfederung gleichzeitig als Federung für die Mitnehmerachse bzw. diese als Mittel zum Ausrücken des Nullstellhebels dient. Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, daß ein in an sich bekannter Weise an seinem freien Ende mit Finger an die Uhrwerksunruhe angelegter Hebel mit einem Stift in dieselbe Ringnut der Mitnehmerachse eingreift, so daß gleichzeitig mit der Auslösung bzw. der Einrückung der Nullstellung auch die Freigabe oder Nullstellung des Uhrwerks erfolgt. (745,12)

42 k, Gr. 20, Nr. 470 202 v. 23. 3. 27. Otto Föppl in Braunschweig und Ewald Pertz in Blaukreuzhof, Post Dinker, Kr. Soest. Ausschwingmaschine zur Bestimmung der **Dämpfungsfähigkeit** von Baustoffen mit Hilfe von Drehschwingungen. Der Probestab ist zwischen zwei gegeneinander Drehschwingungen ausführenden Massen befestigt, die an einem oder mehreren Drähten aufgehängt sind. Die beiden schwingenden Massen können bei Verdrehung des Stabes in dieser Lage durch Elektromagnete festgehalten werden, die bei Stromunterbrechung die Pendelschwingung des Stabes einleiten. (764,8)

42 e, Gr. 23, Nr. 470 238 v. 20. 10. 25. Dipl.-Ing. Paul von Vágó in Budapest. Vorrichtung zum Messen der **Durchflußmengen** strömender Medien. Der Ablauf eines Triebwerkes wird geregelt durch ein schwingfähiges System, dessen Direktionskraft eine durch die Strömung erzeugte Kraft ist. Die letztere ist die Antriebskraft einer in der Strömung schwingend angeordneten Tragfläche. (764,9)

42 f, Gr. 34, Nr. 469 798 v. 30. 7. 25. Schnellwaagen-Fabrik G. m. b. H. in Karlsruhe (Baden). Justiervorrichtung an **Neigungswaagen** (Abb. 79). Die Justiervorrichtung besitzt einen vom Neigungshebel mittels angelenkter Zahnstange angetriebenen Zeiger. Der Lagerbock 20, in dem der die Zahnstange tragende Block in bekannter Weise drehbar gelagert ist, ist zwecks genauer Einstellung der Zahnstange sowohl in der Längsrichtung des Neigungshebelarmes 13 und senkrecht zur Schwingungsebene des Pendels verschiebbar als auch in einer zur Richtung des Neigungshebelarmes 13 senkrechten Ebene drehbar. Der Lagerbock 20 ist dabei drehbar und verschiebbar auf dem einen Arm 18 eines Winkelstückes gelagert, dessen anderer Arm 15 ist in Richtung des Neigungshebelarmes 13 verschiebbar. (764,10)

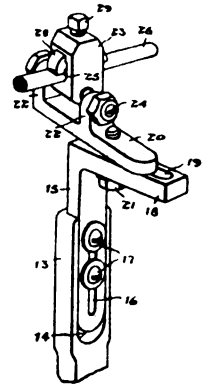


Abb. 79. Justiervorrichtung an Neigungswaagen.

42 i, Gr. 17, Nr. 469 669 v. 24. 1. 26. Dipl.-Ing. Hermann Buschbaum in Berlin-Tempelhof. **Wärmemengenzähler.** Der Zähler dient in erster Linie zur Feststellung des Wärmeinhalts einer Flüssigkeit, z. B. der aus einer Warmwasserversorgung abgegebenen Wärmemenge. Wesentlich für die Erfindung sind in den Flüssigkeitsstrom eingebaute, von einem Thermometer gesteuerte Zungen, die den Flüssigkeitsstrom so dem Flügelrad eines Wassermessers zuleiten, daß dieser nur einen der Temperatur entsprechenden Teil der Flüssigkeitsmenge registriert. Die vollständig neue Art der Einführung der Temperatur durch Richtungsänderung des dem Flügelrad zugeleiteten Flüssigkeitsstromes bietet den Vorteil, daß der ganze Flüssigkeitsstrom durch das Flügelrad des Flüssigkeitsmessers geleitet wird, so daß zu dessen Bewegung der ganze Energieinhalt der Flüssigkeit zur Verfügung steht. Diese Ausführung ist deshalb insbesondere für kleine Durchflußgeschwindigkeiten geeignet und gibt schon bei geringster Belastung genaue Ergebnisse. (764,11)

42 k, Gr. 28, Nr. 470 119 v. 22. 2. 27. Helfried Fornitz in Berlin. Vorrichtung zum Feststellen des sogenannten Brechpunktes von **Asphalt,** Asphaltprodukten, Bitumen u. dgl. Ein flacher Formkastentisch mit geteiltem Boden vermag eine Schicht des zu prüfenden Stoffes aufzunehmen und sein einer Bodenteil ist unter der Wirkung eines Zuges oder Druckes aufklappbar. (764,12)

74 b, Gr. 8, Nr. 466 613 v. 28. 9. 26. Hartmann & Braun A.-G. in Frankfurt a. M. Einrichtung zum Erkennen der günstigsten **Betriebsverhältnisse** bzw. der Abweichungen von diesem Zustande bei technischen Einrichtungen. Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Erkennen der günstigsten Betriebsverhältnisse bzw. der Abweichungen von diesem Zustande bei technischen Einrichtungen (Motoranlagen, Kondensatoren, Dampfmaschinen, Generatoren, Kühlmaschinen u. dgl.), bei denen der Wirkungsgrad oder der Betriebszustand im wesentlichen von drei durch eine ursächlich oder sonstwie belangreiche Beziehung miteinander verbundenen Faktoren beeinflußt wird. Der ursächliche oder sonstige Zusammenhang dieser drei Größen wird durch nicht mehr als zwei Meßwerke in der Weise dargestellt, daß auf der Skala eines Anzeigeapparates die Werte des bestehenden oder verlangten Betriebszustandes angezeigt werden (z. B. Frequenz, Belastung, Inanspruchnahme), während die jeweilig zu diesen einzelnen Werten gehörenden günstigsten Betriebsverhältnisse durch einen Quotientenmesser, auf welchen die beiden übrigen, diesen

Digitized by Google

Betriebszustand hauptsächlich beeinflussenden Faktoren (z. B. Aufwand und Erlös, verbrauchte Kilowatt und erzielte Pferdestärken) einwirken, zur vergleichbaren Anzeige gebracht werden. (736,12)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Österreich.

110 663, ausgegeben 25. 9. 28. Dr. Friedrich Schubert, Wien. **Festigkeitsprüfer zur Gleichmäßigkeitsbewertung von Geweben, Papier u. dgl.** (Abb. 80). Das wesentliche Merkmal dieses Prüfapparates ist eine gegenüber dem Stempelgehäuse 11 in der Vorschubrichtung des Stempels 3 gegen die Wirkung der Feder 6 verschiebbare Hülse 5, die Spannbacken 9 trägt, derart, daß beim Aufsetzen des Geräts auf eine mit Gegenbacken versehene feste Unterlage 8 und Niederdrücken des Gehäuses mittels der Handhaben 4 das zwischen die Backen eingelegte Probestück 10 festgeklemmt und der Stempel 3 in das Probestück ein- bzw. durch dieses hindurchgedrückt wird. Der Weg des Stempels wird am Zeigerwerk angezeigt, und zwar vorzugsweise vermittels eines Schleppzeigers. (765,1)

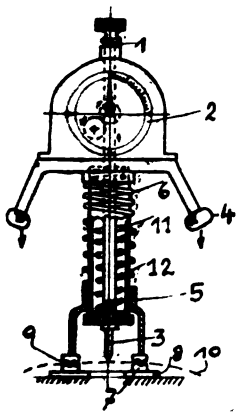


Abb. 80. Festigkeitsprüfer.

110 821, ausgegeben 10. 10. 28. Österreichische Brown-Boveri-Werke A.-G., Wien. **Einrichtung zur Vakuummessung mittels Wechselstrom** (Abb. 81). Mit g ist das Anzeigegerät und mit m die Widerstandsbrücke bezeichnet. a und c sind die im Vakuum angeordneten Hitzdrähte und b, d zwei dazwischenliegende Vergleichswiderstände. Die Erregerspule e des Anzeigegeräts g wird vom Wechselstromnetz f gespeist. Die Drehspule h von g ist an zwei gegenüberliegenden Ecken A und C des Widerstandsviereckes m angeschlossen. In ihr wird durch Transformatorwirkung ein zusätzlicher Heizstrom für die Hitzdrähte a und c erzeugt. Schickt man durch die Brücke einen Strom Is in der Richtung BD, so

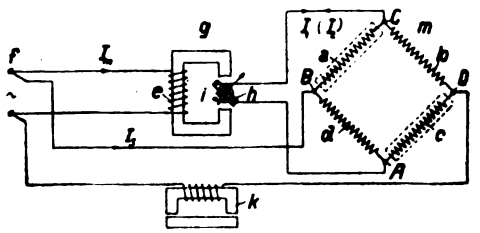


Abb. 81. Einrichtung zur Vakuummessung mittels Wechselstrom.

heizt dieser einerseits die Widerstände a und c und überlagert sich dem erwähnten Zusatzstrom, ohne bei abgeglichener Brücke an den Punkten A und C einen Spannungsunterschied hervorzurufen. Sind dagegen die Widerstände der Brücke infolge Vakuumänderungen bzw. Erwärmung der Zweige a, c nicht mehr abgeglichen, so sind die Spannungsabfälle in den Zweigen a und c verschieden von jenen in den Zweigen b und d. Infolgedessen fließt ein zusätzlicher Strom durch die Spule h, g. Wenn dieser Strom gegen die Netzspannung keine Phasenverschiebung hat, so ist er gegen das von der Spule e erzeugte Feld um 90° verschoben und erzeugt daher kein Drehmoment. Um aber ein solches und damit einen Ausschlag der Spule h gegen die Kraft der Feder i zu erhalten, fügt man in den bei B und D angeschlossenen Hilfsstromkreis eine gegebenenfalls einstellbare Drosselspule k ein. (765,2)

Frankreich.

643 751, veröffentlicht 22. 9. 28. Office National des Recherches et des Inventions, Frankreich. **Bourdonfedermanometer** (Abb. 82). Die Feder 1 ist an einem Stativ 16,2 befestigt und trägt an ihrem freien Ende eine mittels der Lampe 20 durchleuchtete Meßeinteilung im Halter 6. Über dieser Teilung befindet sich ein Mikroskop 8, das bei 8′ eine

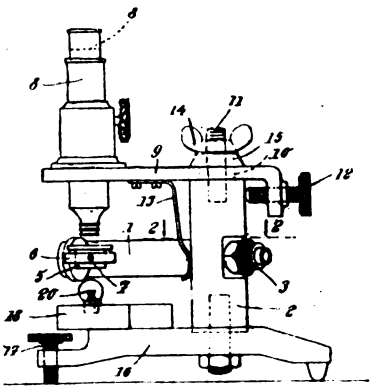


Abb. 82. Bourdonfedermanometer.

Marke hat zum genauen Ablesen der Stellungsänderungen der Meßeinteilung gegenüber der optischen Achse des Mikroskops. (765,4)

Schweiz.

126 000, veröffentlicht 1. 6. 28. Paul Luc & Cie. und Paul Millet, Nancy (Frankreich). **Maschine zum Prüfen von Sohlenleder** (Abb. 83). Die Probestücke sind mit 1 und 1′ bezeichnet. Teil 1 schwingt durch den Antrieb der Kurbel 29, 30, 31 um das Lager 8 und Teil 1′ um das Lager 8′. Der ständige Kontakt

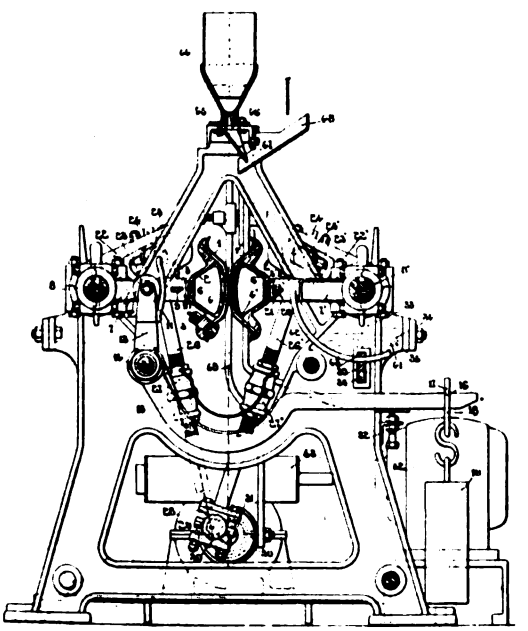


Abb. 83. Maschine zum Prüfen von Sohlenleder.

der Probestücke und der gleichbleibende Druck, unter dem die Schleifprobe ausgeführt wird, wird durch das Gewicht 19 unter Vermittlung des Hebels 15 und der Rolle 12 bewirkt, die auf der Kurvenbahn 11 abläuft. Die an dem Halter für das Probestück 1 befindliche Muffe 5 ist auf dem Arm 7 des von der Kurbel auf und nieder geschwenkten Winkelhebels längs verschiebbar, so daß sie sich auf dem Arm 7 entsprechend der Abnutzung langsam

Digitized by Google

nach rechts bewegt. Infolgedessen senkt sich auch der Hebel 15 mit dem Gewicht 19. Zur Begrenzung dieser Bewegung ist ein Anschlag 32 vorgesehen. (737,5)

127 059, veröffentlicht 16. 8. 28. Otto Eggstein, Zürich, Schweiz. Vorrichtung zur Ermöglichung des **Eichens von Meßstäben im Vermessungswesen** (Abb. 84), insbesondere solche aus Holz, deren Länge sich mit der Zeit durch Schwindung und Abnutzung ändert. Auf den Enden der Stäbe oder Latten befindet sich je eine Metallhülse 2, auf der eine zweite Hülse 6 verschiebbar gelagert ist. Die Stellung beider Hülsen zueinander läßt sich durch die Schraube 11 entsprechend dem auszugleichenden Längenfehler regeln. Die in eine Nut 10 der Hülse 2 eingreifende Schraube 8 der Hülse 6 verhindert das gegenseitige Verdrehen der Hülsen. (746,2)

Abb. 84. Vorrichtung zum Eichen von Meßstäben im Vermessungswesen.

Abb. 85. Instrument zum Messen des Berührungsdruckes von Federkontakten.

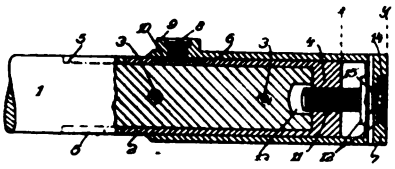


Abb. 84.

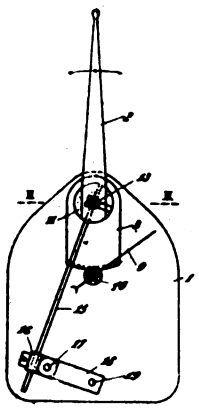


Abb. 85.

126 606, veröffentlicht 16. 6. 28. Wilhelm Haag-Streit, Bern, Schweiz. Instrument zum **Messen des Berührungsdruckes von Federkontakten** (Abb. 85). bei dem der Fühlerhebel 2 unter der Wirkung mindestens einer beim Ausschlagen des Hebels auf Biegung beanspruchten Feder steht. Mit dem Sektor 3 ist ein zylindrisches Stück 11 verbunden, das im Gehäuse drehbar gelagert ist. Das Stück 11 ist mit einem bis auf seine Achse gehenden Ausschnitt versehen, in dem das eine Ende der Blattfeder 15 befestigt ist. Das andere Ende dieser Blattfeder ist in einer Führung 16 verstellbar und wird durch eine Schraube festgehalten. Die Führung 16 ist bei 17 mit dem Sockel 18 drehbar verbunden. Der Sockel 18 ist um 19 drehbar. (746,1)

127 311, veröffentlicht 16. 8. 28. Alfred Meyer, Bern, und Trüb, Täuber & Co., Zürich, Schweiz. Registrierender **Dehnungsmesser** (Abb. 86). Die Spitze 2 ist an der Platte 1 abnehmbar so befestigt, daß sich der Abstand der Spitzen 2 u. 4 voneinander innerhalb der Grenze 18—18 regeln läßt. Mit der Spitze 4 ist der Hebel 3 verbunden, welcher durch das Zwischenglied 9 mit dem Registrierhebel 10 gekuppelt ist. 11 ist ein nach oben und unten verschieb- und feststellbarer Schlitten. In die Bohrungen 6' greifen Halteorgane 6 einer beliebigen Spannvorrichtung ein, durch welche der Dehnungsmesser fest gegen die Oberfläche des Körpers 7 gepreßt werden kann. Es ist dafür gesorgt, daß durch das Anpressen kein schädlicher Druck auf das Lager 5 ausgeübt wird. (746,3)

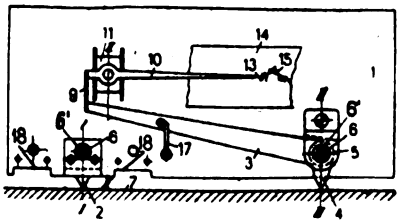


Abb. 86. Registrierender Dehnungsmesser.

Großbritannien.

289 203, erteilt 26. 4. 28. W. and T. Avery, Limited, u. Sydney Holroyd, Birmingham (England). **Dehnungsmesser** (Abb. 87). Mit 5 ist der Probestab bezeichnet.

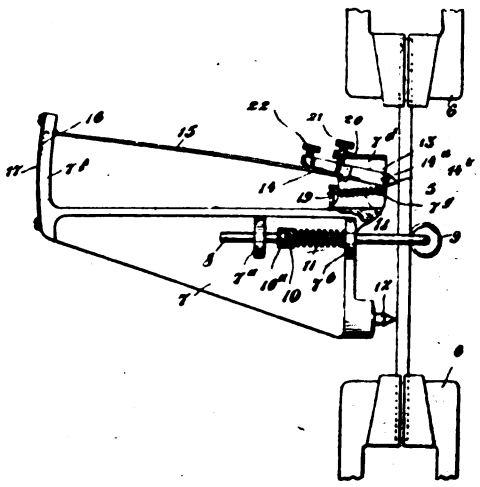


Abb. 87. Dehnungsmesser.

Das Meßinstrument setzt sich mit seinen Spitzen 12 und 14b auf den Probestab auf und wird durch die unter der Wirkung der Feder 11 stehende Walze 9 angedrückt. Dehnt sich der Probestab zwischen den Spitzenlagern, so schwingt der Zeiger 15, 16 aus und gibt die Dehnung bei einer bestimmten Zugbeanspruchung auf der Teilung 17 an. 21 und 22 sind Justierschrauben für den Spitzenhebel 14 und den Zeiger 15. (737,4)

285 392, erteilt 6. 9. 28. Alexander Weber, Bern (Schweiz). **Bourdonfedermanometer** (Abb. 88). Das Gehäuse mit den Haltern zur Lagerung der Teile des Anzeigemechanismus (nur c sichtbar) besteht

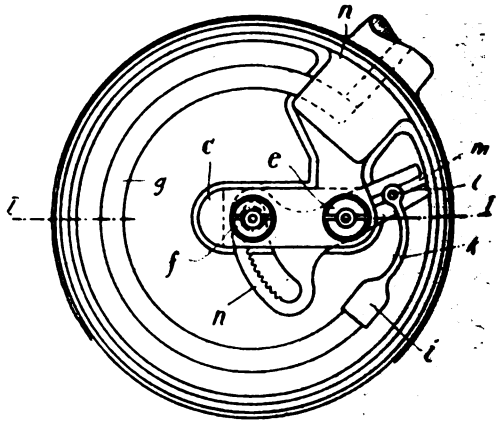


Abb. 88. Bourdonfedermanometer.

aus einem einzigen gegossenen Metallkörper. Die Bourdonfeder ist mit einem Arm k versehen, der in einen Schlitz m des bei e drehbar gelagerten Segments n eingreift und dessen Krümmung zum Zwecke der Justierung des Instruments sich ändern läßt. (765,3)

299 816, erteilt 18. 10. 28. J. H. Collie, Claughton, Chester, England. Vorrichtung zum **Anzeigen des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten.** A ist z. B.

Digitized by Google

die Zelle einer Akkumulatorenbatterie. Der Deckel hat oben eine Öffnung, in die sich der konische Hohlpfropfen und Halter B für das Anzeigerohr C einsetzen läßt, das aus einem oberen weiten und einem unteren engen Teile c^2 mit übergestreiftem Gummischlauch c_5 und dazwischen befindlicher Einschnürung c_3 besteht. c_4 ist ein Weichgummiball zum Ansaugen der Flüssigkeit. Die Kugeln c_6 bestehen aus Stoffen von unterschiedlichem spezifischen Gewicht. Sie haben verschiedene Färbung, so daß sie sich leicht unterscheiden lassen. Die Stellung der Kugeln c_6 im Anzeigerohr C läßt unmittelbar Schlüsse auf das spezifische Gewicht des Inhalts von A zu. b_2 und b_3 sind Öffnungen in B, um Gasen den Abgang zu ermöglichen. (Abb. 89.) (782,1)

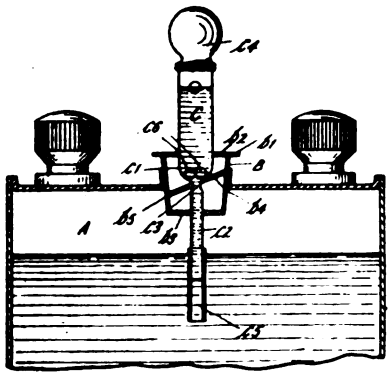


Abb. 89. Vorrichtung zum Anzeigen des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten.

Vereinigte Staaten von Amerika.

1 683 710, erteilt 11. 9. 28. G. Zitzmann, New York, N. Y., V. St. A. Instrument zum Anzeigen und **Messen des Kolbenhubes und der Druckverhältnisse** in den Zylindern von Kolbenmaschinen. Der Kolben kann auf den Meßbolzen 16, der unter der Wirkung der Feder 12^1 steht, einwirken und mittels des Teiles 17 ein aus der Abb. 90 nicht ersichtliches Gestänge betätigen, das auf den Anzeigemechanismus einwirkt. Zur Druckmessung dient unter Vermittlung der Bohrungen 8 und 15 der Meßkolben 22^1 und das daran anschließende Gestänge 35, 36. Mit 60 ist die Zeigerwelle des Druckmessers bezeichnet. (782,3)

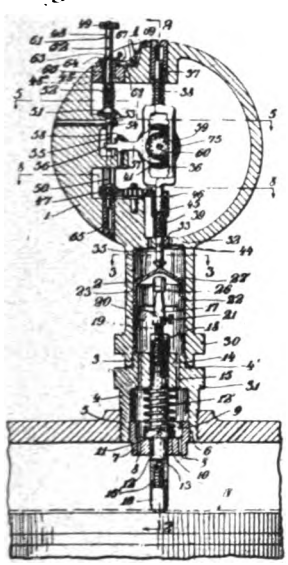


Abb. 90. Messen des Kolbenhubes und der Druckverhältnisse.

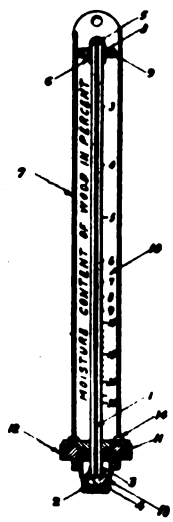


Abb. 91. Feuchtigkeitsmesser für Holz.

1 690 672, erteilt 6. 11. 28. M. E. Dunlap, Madison, Wisconsin, V. St. A. **Feuchtigkeitsmesser für Holz.** Das Instrument hat eine Kapillare 1, die oben luftdurchlässig verschlossen und unten mit einem Quecksilberbehälter versehen ist, der aus einem nachgiebigen, hygroskopischen Stoffe, z. B. Goldschlägerhaut, besteht. Um den Quecksilberbehälter 2 ist ein mit Öffnungen versehener Korb angeordnet, der zur Vornahme der Messung in eine entsprechende, unten geschlossene Bohrung des zu untersuchenden Holzes eingesetzt wird. Je nach dem Grade der Trockenheit bzw. Feuchtigkeit des Holzes zieht sich der Quecksilberbeutel zusammen oder weitet sich. Hierdurch steigt oder fällt das Quecksilber in der Kapillare und zeigt den Feuchtigkeitsgrad an. (Abb. 91.) (782,4)

c) Patentanmeldungen [1]).

42 b, 15. J. 34 105. Branko Jowanowitsch, Berlin W 15, Düsseldorfer Straße 75. Vorrichtung zum Teilen von **Winkeln.** 13. 1. 28. (7. 2. 29.)

42 d, 2. A. 50 249. „Ade" Fabrik automatischer Schnellwaagen G. m. b. H., Berlin-Reinickendorf, Sommerstraße 15—28. Zeigerwellenlagerung an **Meßwerkzeugen.** 7. 3. 27. (14. 2. 29.)

42 d, 2. P. 53 753. Dr. Walther Poppelreuther, Bonn a. Rh., Rittershausstr. 15. Anzeige- oder Registriervorrichtung für **Meßinstrumente** mit verschiedenen Meßbereichen. 2. 10. 26. (14. 2. 29.)

42 e, 25. E. 36 735. Robert Eibig, Berlin-Baumschulenweg, Scheiblerstraße 2. Trockner **Gasmesser** mit zwei Meßräumen. 4. 1. 28. (7. 2. 29.)

42 e, 2. S. 79 584. A. C. Spannersche Wassermesserfabrik G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rh., Westendstraße 1—5. Regelungsvorrichtung für **Einstrahlmesser.** 6. 5. 27. (14. 2. 29.)

42 e, 17. W. 72 774. Werner Handelsgesellschaft u. Dipl.-Ing. Wilhelm v. Pasinski, Düsseldorf, Industriehaus, Am Wehrhahn. **Flüssigkeitsmesser** mit zwei Meßgeräten. 3. 6. 26. (21. 2. 29.)

42 e, 23. G. 70 602. Hans Gehre, Darmstadt, Weuckstraße 2. **Differenzdruckmesser** mit einer an einer Feder hängenden Meßglocke. 22. 6. 27. (21. 2. 29.)

42 f, 18. H. 106 039. Fr. Hesser Maschinenfabrik A.-G., Stuttgart-Cannstatt. Einrichtung zum Auswiegen von faserigem Gut für selbsttätige **Verpackungsanlagen.** 31. 3. 26. (21. 2. 29.)

42 i, 17. S. 82 622. Hermann Sandvoß, Frankfurt a. M., Passavantstraße 13. **Messer** für kaltes und warmes Wasser. 10. 11. 27. (28. 2. 29.)

42 k, 24. Sch. 75 740. Carl Schenck G. m. b. H., Landwehrstraße 55, und Ernst Lehr, Kiesstraße 94, Darmstadt. **Federprüfmaschine.** 20. 10. 25. (28. 2. 29.)

42 o, 2. V. 23 728. Andreas Veigel, Tachometerfabrik, Cannstatt, Bismarckstraße 79. **Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser** mit Kilometerzähler. 31. 3. 28. (14. 2. 29.)

42 o, 17. L. 67 222. Paul Langer und Wilhelm Thomé, Aachen, Technische Hochschule. **Beschleunigungsmesser.** 13. 11. 26. (14. 2. 29.)

42 o, 12. S. 77 641. Heinrich Spata, Torno bei Schwarzkollm, Lausitz. Vorrichtung zum Anzeigen der **Grenzgeschwindigkeit** einer Welle. 22. 12. 26. (21. 2. 29.)

42 o, 15. B. 124 693. Hugo John Buchanan-Wollaston, Lowestoft, Suffolk, Engl.; Vertr.: H. Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW 68. **Geschwindigkeitsmesser** für Strömungen. 16. 3. 26. England 16. 3. 25. (21. 2. 29.)

---

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

Digitized by Google

42 o, 13. H. 119 043. Dr. Erhard Horn, Leipzig W 34, Hauptstraße 66. **Handtachometer** mit mehreren Meßbereichen; Zus. z. Anm. H. 118 941. 9. 11. 28. (28. 2. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 061 491. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Kontaktvorrichtung für **Elektrizitätszähler** od. dgl. 4. 4. 28. S. 69 153.

21 e, 1 062 353. Siemens-Reiniger-Veifa Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H., Berlin W 8, Mohrenstraße 58—59. Elektrisches **Meßinstrument.** 7. 1. 29. S. 72 196.

42 b. 1 061 077. Dr.-Ing. Rudolf Kronenberg, Haus Kronenberg, Post Immigrath. **Toleranzmesser.** 22. 12. 28. K. 122 178.

42 b. 1 061 318. Karl Schnaitmann, Obertürkheim. **Innen-Feinmeßgerät.** 5. 1. 29. Sch. 99 351.

42 b. 1 061 414. Max Feßler, Pforzheim, Goethestraße 11. **Ringmaß.** 10. 9. 28. F. 58 494.

42 b. 1 061 473. Carl Mahr, Eßlingen a. N. **Innenmeßgerät.** 9. 1. 29. M. 102 068.

42 b. 1 061 713. Hommelwerke G. m. b. H., Mannheim-Käfertal. **Rollenlehre.** 9. 1. 29. H. 124 844.

42 b. 1 061 930. Heinrich Voßloh, Plettenberg i. W. **Schieblehre** mit Vergrößerungslinse für die abzulesenden Maße. 12. 1. 29. V. 24 972.

42 b. 1 063 022. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Längenmeßapparat,** insbesondere für Kabel und Leitungen. 18. 5. 26. S. 61 204.

42 b. 1 063 075. Alig & Baumgärtel, Aschaffenburg. **Doppelnutenschiebelehre.** 21. 1. 29. A. 49 694.

42 b. 1 063 562. Bruno Halbe, Hamburg 23, Fichtestraße 16. Vorrichtung zum Messen der Schränkung von **Sägen.** 31. 8. 28. H. 122 978.

42 b. 1 063 736. Paul Swierzinski, Burg b. Magdeburg. **Gradwaage.** 28. 7. 28. S. 70 412.

42 e. 1 061 202. Württembergische Gasmesserfabrik J. Braun & Cie., Stuttgart, Vogelsangstraße 18. Anschlußvorrichtung für **Gasmesser.** 15. 2. 28. W. 80 299.

42 e. 1 061 918. Paul Rombach, Karlsruhe i. B., Roonstraße 23 a. Schieberrost für trockene **Gasmesser.** 9. 1. 29. R. 75 827.

42 e. 1 062 083. Elster & Co., A.-G., Mainz, Rheinallee 31. Steuerung für trockene **Gasmesser.** 21. 3. 28. G. 66 836.

42 e. 1 062 304. Bopp & Reuther, G. m. b. H., Mannheim-Waldhof. Anzeige-, Registrier- und Summierungsapparat für **Venturimeßdüsen** bei geringen Differenzdrücken. 9. 1. 28. B. 125 936.

42 e. 1 063 440. Maschinenfabrik Arthur Vondran, Halle a. d. S., Königstraße 58. Meßeinrichtung für **Flüssigkeiten.** 24. 10. 27. M. 96 268.

42 e. 1 063 711. Hermann Fischer, Tankanlagen, Berlin N 24, Friedrichstraße 131. Vorrichtung zum Entgasen des **Flüssigkeitsstromes** bei Brennstoffzapfanlagen u. dgl. 16. 2. 26. F. 51 862.

42 f. 1 061 641. Ernst Fleischer u. Heinrich Böhm, Berlin SW 48, Friedrichstraße 236. Warenablageaufsatz für **Schnellwaagen.** 14. 12. 28. K. 122 001.

42 f. 1 062 673. A. Spies, G. m. b. H., Siegen i. W. Automatische **Laufgewichtswaage.** 22. 8. 27. S. 66 568.

42 f. 1 063 171. Espera, Kontroll- und Schnellwaagenfabrik H. Sporkhorst, G. m. b. H., Duisburg, Moltkestraße 19—33 Warenaufnehmer für **Schüttgutwägungen** u. dgl. 22. 1. 29. E. 40 382.

42 f. 1 063 251. Peter Steimel, Hennef a. d. Sieg. Luftabführung an Vorratsbehältern zur automatischen **Waage.** 21. 1. 29. St. 37 004.

42 i. 1 061 464. Niels Chr. Schmidt, Hannover, Arnswaldtstraße 8. **Wärmezeiger** für beheizte Geräte, insbesondere Bügeleisen und Kochtöpfe. 7. 1. 29. Sch. 99 349.

42 k. 1 061 315. Paul Litty, Leipzig-Lindenau, Groitzscher Straße 8. Vorrichtung zum Prüfen eines garnartigen **Faserstoffkörpers.** 5. 1. 29. L. 67 806.

42 k. 1 061 468. J. C. Eckardt, A.-G., Stuttgart-Cannstatt, Pragstraße 72—74. **Plattenfedermanometer.** 8. 1. 29. E. 40 276.

42 k. 1 062 363. Firma Arthur J. Förster, Chemnitz-Schönau. **Manometerzapfen** mit Sicherungsplatte. 10. 1. 29. F. 59 326.

42 k. 1 062 410. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger Straße 100. Vorrichtung zur Messung des Ausschlags schwingender Stäbe bei **Schwingungsprüfmaschinen.** 17. 1. 29. M. 102 168.

42 k. 1 062 539. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Elektrodynamische **Leistungswaage.** 11. 2. 27. S. 64 061.

42 k. 1 063 157. Rudolf Sperling, Bochum-Weitmar, Hattinger Straße 405, u. Arthur Otto, Stensstraße 6. **Dauerschlagvorrichtung** zur Erprobung von Schweißnähten od. dgl. 18. 1. 29. S. 72 399.

42 k. 1 063 422. Blancke-Werke, G. m. b. H., Merseburg-Blanckedorf. Membran-**Manometer**-Gehäuse aus Stahlblech. 26. 1. 29. B. 132 869.

42 k. 1 063 537. Dr.-Ing. Hugo Junkers, Dessau i. A., Kaiserplatz 21. Wasserbremse mit **Belastungsregler.** 9. 12. 25. J. 25 939.

42 l. 1 061 910. Firma Dr. Martin Böhme, Berlin W 50, Neue Ansbacher Straße 7. Elektrischer, auf der verschiedenen Wärmeleitfähigkeit der Gase beruhender **Rauchgasprüfer.** 8. 1. 29. B. 132 623.

42 l. 1 062 619. Richter & Wiese, Berlin N 4. Chausseestraße 106. Apparat zur Bestimmung des **spezifischen Gewichtes** von Flüssigkeiten. 14. 1. 29. R. 75 807.

42 l. 1 062 883. Dr.-Ing. Hans Krug, Gerthe. Apparat zur Bestimmung von **Erweichungskurven.** 12. 11. 28. K. 121 473.

42 o. 1 062 138. Otto Kunze, Magdeburg-Buckau, Martinstraße 20. Registrier- und **Tourenanzeigevorrichtung.** 10. 1. 29. K. 122 360.

42 p. 1 062 243. Richard Schirmer, Greitschütz b. Pegau. An Sackrutschen od. dgl. anbringbare **Sackzählvorrichtung.** 18. 6. 28. Sch. 97 074.

42 p. 1 062 458. Alfred C. Blancke, Merseburg-Blanckedorf. Zähler für **Brennstoffpumpen.** 15. 12. 28. B. 132 292. (795)

[1]) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Bücherschau.

Untersuchungen über das Verhalten von Parallelendmassen. Von der Sächsischen Technischen Hochschule zu Dresden zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs genehmigte Dissertation. Vorgelegt von Dipl.-Ing. Erich Cahn aus Aschaffenburg. Referent: Prof. Dr. phil. Georg Berndt. Korreferent: Prof. Dr. phil. Wilhelm Schwinning. Dresden 1928. Druck von Willfried Deyle, G. m. b. H., Berlin SW 48.

Der Verfasser hat sich als Thema seiner Doktorarbeit wohl eines der schwierigsten Gebiete der Meßtechnik gewählt, die Untersuchung der Parallelendmasse, die heute in der Industrie vielleicht das wichtigste Kontrollmittel darstellen. Sehr zu begrüßen ist dabei, daß es sich nicht um eine bloße theoretische Genauigkeitsuntersuchung handelt, sondern im weitesten Umfang die schwierigsten Fragen der Herstellung, Alterung und Auswahl des Werkstoffes in den Rahmen der Untersuchung gezogen worden sind. Der zugehörige umfangreiche metallographische Teil ist dabei im vorliegenden Druck nicht enthalten und kommt an anderer Stelle zur

Digitized by Google

Veröffentlichung. Der Umfang der Untersuchung und die Gründlichkeit der Arbeit beweist am besten die Angabe, daß die Durchführung der vielen dafür notwendigen heterogenen Arbeiten in verschiedenen Laboratorien, außer in Dresden, auch in Würzburg und einer größeren Zahl Industrielaboratorien erfolgte.

Die ersten Abschnitte behandeln die Stellung der Aufgabe, die Vorbereitungsarbeiten, einschließlich der Herstellung der Versuchsendmasse bei Alig & Baumgärtel in Aschaffenburg und die Versuchseinrichtungen. Die Untersuchung erstreckte sich auf das natürliche und künstliche Altern der Endmasse, seinen Einfluß auf die Deformation der Endflächen und ihre Stabilität, den Einfluß von Temperaturschwankungen, Spannungsverteilung und Korrosion durch die verschiedenen Fette, Packungen und Aufbewahrung.

Die Arbeit ist auch mit sehr sorgfältiger Berücksichtigung der in- und ausländischen Fachliteratur durchgeführt worden und bietet deshalb auch eine sehr wertvolle Übersicht über den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Forschung auf diesem Gebiete. Zahlreiche Zeichnungen, Photographien und ein ausführliches Literaturverzeichnis sind der Arbeit beigefügt. (772) Kurrein.

„Über die Prüfung von Ölen und Schmiermitteln der Technik." Schweizerischer Verband für die Materialprüfungen der Technik, Bericht Nr. 9 (Bericht Nr. 27 der Eidg. Material-Prüfungsanstalt E. T. H.). Groß 4°, 32 S., 29 Abb. Zürich 1928.

Die Broschüre enthält folgende Einzelbeiträge: Prof. Dr. P. Schläpfer: „Kurze Mitteilung über die Prüfung von Mineralölen"; Dr. H. Staeger: „Die Säurezahl und ihre Bedeutung in der Praxis"; Dr. J. P. Bohnenblust: „Quelques remarques sur la viscosité"; Dr. A. V. Blom: „Neuere Theorien über den Aufbau des Schmierölfilmes"; Ing. A. Mosser: „Einige Fragen der praktischen Schmiertechnik." Den Abschluß bildet die freilich nur kurze Diskussion, an der sich Schläpfer, Staeger, Hoffmann, Mosser beteiligten.

Diese Ausführungen bekannter Fachleute zur Theorie und Praxis der Schmiertechnik verdienen mit Recht das Interesse der Fachwelt, bedeuten sie doch einen erfreulichen Schritt vorwärts auf dem schwierigen, noch keineswegs geklärten Gebiet. (778) Jacobsohn.

Untersuchung der Überfallkoeffizienten und der Kolkbildungen am Absturzbauwerk I im Semptflutkanal der „Mittleren Isar". Von Dr.-Ing. Otto Kirschmer. Mitt 44 Abb. (Forschungsinstitut für Wasserbau und Wasserkraft e. V., München. „Mitteilungen", Heft 1.) München und Berlin 1928, R. Oldenbourg. Lex. 8°, 39 S. Preis geh. 4,50 RM.

Das nunmehr den Kaiser-Wilhelm-Instituten angegliederte Forschungsinstitut für Wasserbau und Wasserkraft will nach dem Vorwort von Hubert Engels unter anderem Experimente in großem Maßstab und in der Natur selbst ausführen, um durch Vergleichsversuche am Modell und in Wirklichkeit die Gültigkeit und die Grenzen der Modellregel zu prüfen.

In Heft 1 der „Mitteilungen" werden von dem Vorstand des Forschungsinstituts Dr.-Ing. Otto Kirschmer Untersuchungen der Überfallkoeffizienten und Kolkbildungen am Absturzwerk I im Semptflutkanal der „Mittleren Isar" mitgeteilt, die einen Vergleich zwischen Modell und Wirklichkeit gestatten und hinsichtlich der Überfallkoeffizienten eine gute, hinsichtlich der Kolkbildungen nur eine teilweise befriedigende Übereinstimmung zeigten. Vorzügliche graphische Darstellungen und instruktive Lichtbilder begleiten den flüssig und anregend geschriebenen Text.

Von besonderer Wichtigkeit erscheint mir die Arbeit als Beitrag zur Kritik der Wassermessung mittels Überfall. Es müßte, streng genommen, einschränkend dazugesetzt werden: des „rechteckigen" und „ohne Seitenkontraktion". Der Verfasser konnte nachweisen, daß durch die Möglichkeit verschiedener, an sich stabiler Strömungszustände vor dem Überfall Fehler in der Wassermessung bis zu mehreren Prozent entstehen können, eine Beobachtung, die auch schon von anderer Seite gemacht wurde und die schließlich zu der Einsicht führen wird, daß der rechteckige Überfall ohne Seitenkontraktion in seiner gegenwärtigen Ausführung trotz aller auf ihn verwendeten unendlichen Mühe und Arbeit niemals ein genaues „Meßinstrument" werden kann. Alle Einschnittformen mit Seitenkontraktion arbeiten offenbar zuverlässiger. Bis sich aber diese Erkenntnis allgemein durchgerungen haben wird, wird allerdings noch mancher Tropfen Wasser über Meßüberfälle laufen müssen. (779) A. Staus.

Die Grundlagen der Dampfmessung nach dem Differenzdruckprinzip. Von W. E. Germer. Mit 29 Textabbildungen und 1 Tafel. München und Berlin 1927. R. Oldenbourg. (DIN A 5, 58 Seiten.) Preis brosch. 2 RM.

In der vorliegenden Schrift hat der Verfasser, gestützt zum Teil auf eigene Versuche und Arbeiten, in übersichtlicher und gedrängter Form die Berechnungsgrundlagen zusammengestellt, die für Dampfmessungen nach dem Differenzdruckprinzip mit Staugeräten ohne Strahleinschnürung, wie Meßflansch mit abgerundetem Einlauf, Meßdüse und Venturirohr, Geltung haben. Staugeräte mit Kontraktion sind mit Absicht nicht behandelt.

Die im Hinblick auf größte Wirtschaftlichkeit überall zunehmende Betriebskontrolle hat unter anderem auch die Aufgabe gestellt, strömende Dampfmengen mit hinreichender Genauigkeit fortlaufend zu messen, und zwar anzuzeigen und aufzuschreiben, eine Aufgabe, deren praktische Lösung nicht ganz einfach war, da sie die Abhängigkeit der Dampfmenge vom Dampfzustand, ob gesättigt oder überhitzt, und vom Dampfdruck berücksichtigen muß. Es sind daher für den Bau solcher Geräte eine Reihe theoretischer, meist thermodynamischer Erwägungen erforderlich, die der Verfasser, soweit sie für die Messung nach dem Differenzdruckprinzip in Frage kommen, in sehr anschaulicher und leicht faßlicher Weise gebracht hat. Neben den rein thermodynamischen Grundlagen sind aber auch praktische Gesichtspunkte maßgebend, die ebenfalls kurz erörtert werden. Von besonderer Bedeutung scheinen die Ausführungen, wie sich auf Grund des Ähnlichkeitsgesetzes und der Reynoldsschen Zahl die einfache Eichung mit strömendem Wasser auf die Staugeräte der Dampfmesser anwenden läßt. Auch die Größe der Meßfehler, der Einfluß von Schwankungen in Druck und Temperatur werden behandelt und an Hand von praktischen Beispielen mit Zahlen belegt.

Es ist nicht alltäglich und verdient daher um so mehr Dank und Anerkennung, daß eine Firma — der Verfasser steht im Dienste von Bopp & Reuther, Mannheim — ihre Erfahrungen und Grundsätze, einen Teil ihrer „Fabrikationsgeheimnisse", für den Bau von Meßinstrumenten der Allgemeinheit zugänglich macht. Aber nicht nur die Konstrukteure — deren Zahl wohl sehr beschränkt sein dürfte — solcher Apparate, sondern vor allem die Betriebsleiter, in deren Händen sie sich befinden, können von der verdienstvollen Schrift Germers reichen Nutzen ziehen. Denn Meß- und Kontrollinstrumente sollte man nicht nur von außen, sondern auch von innen gründlich kennen. (780) A. Staus.

Practical applications of the earth-current meter. Von Collum und Logan. „Technologic papers of the bureau of standards", Nr. 351 (Part of vol. 21), Washington 1927, S. 683—727.

Digitized by Google

In sehr ausführlicher Weise wird ein Gerät beschrieben, das zur Messung des Erdwiderstandes und des Erdstromes dienen soll. Vier Elektroden, die in die Erde versenkt werden, sind in einer Reihe angeordnet. Die Abstände schwanken bei den verschiedenen verwendeten Anordnungen zwischen 2 und 8 cm. Die beiden mittleren Elektroden sind über ein Milliamperemeter (2—20 mA) mit einer Stromquelle verbunden, die beiden äußeren liegen an einem Voltmeter (0,1—10,0 Volt). Gemessen wird mittels des Voltmeters die Potentialdifferenz an den beiden äußeren Elektroden, einerseits ohne daß, andererseits indem Strom durch den anderen Kreis geschickt wird. In einfacher Weise ergibt sich die Größe des zwischen den Elektroden fließenden Stromes und des Widerstandes des umgebenden Mediums, denn die von dem Voltmeter angezeigte Spannung ist dem Widerstand, dem natürlichen und dem über die beiden mittleren Elektroden in die Erde gesandten Strom proportional. Meßinstrumente, Widerstände, Kommutator und Schalthebel sind in einem handlichen Kasten untergebracht. Die Erfahrungen mit verschiedenen Elektrodenanordnungen werden beschrieben. Die Eichungen erfolgen in Salzlösungen bekannter Leitfähigkeit in einem Gefäß, in dem zwei gegenüberliegende Wände mit Blechen belegt sind, über die ein Strom bekannter Dichte in die Lösung geleitet wird. Einige Beispiele für den Hauptverwendungszweck, die Bestimmung der Größe der Korrosionsströme in der nahen Umgebung von Gas- und Wasserleitungen und Kabeln, werden gegeben. (781) R. Bock.

Materialprüfung und Baustoffkunde für den Maschinenbau. Von Prof. Dr.-Ing. Willy Müller, Reg.-Rat a. D. Verlag R. Oldenbourg, München 1924. Preis geb. 12,50 RM.

Das vorliegende Werk beschäftigt sich mit einer Darstellung der Eigenschaften der Baustoffe für den Maschinenbau und der Prüfung dieses Materials, vor allem der Festigkeitseigenschaften. Es liegt in der Natur des Gegenstandes, daß fast ausschließlich die Metalle behandelt sind. Da jedoch die Einrichtungen für die Materialprüfung und die Auswertung der Ergebnisse besonders sorgfältige Behandlung gefunden haben, wird jeder Meßtechniker, der sich für Materialprüfung interessiert, in dem Buche viele wertvolle Anregungen finden. (784)

Prof. Dr. Keppeler, Hannover.

Bauelemente der Feinmechanik. Von O. Richter und R. von Voß. Mit 1852 Abbildungen und 36 Tafeln. VDI-Verlag, Berlin 1929, 576 S. Geb. 29 RM.

Dieses Buch ist eine bedeutende Tat. Zwar ist der Titel nicht ganz treffend, da man bei dem Wort „Feinmechanik" in erster Linie an die Präzisionsinstrumente der astronomischen und geodätischen Vermessungstechnik denkt, während hier die feinmechanische Massenfertigung, insbesondere der Elektrotechnik und der verwandten Gebiete, gemeint ist. Das schränkt aber den Wert des Buches nicht ein, denn gerade diese Industrie ist volkswirtschaftlich von überragender Bedeutung, beträgt doch z. B. die Ausfuhr an solchen feinmechanischen Erzeugnissen mehr als die Hälfte der Summe, die der gesamte Maschinenbau ausführt.

Sonderbar, daß ein solches Buch erst heute herauskommt, wo doch die Feinmechanik so alt ist wie die Technik selbst. (Die „Maschinenelemente" von Bach sind bereits 1880 erschienen!)

Und ebenso sonderbar die Scheu des „Maschinenbauers" vor der Feinmechanik, so als ob kein fester Boden, als ob immer etwas „Zauberei" dabei wäre. Wie schwer entschließen sich heute noch die besten unserer jungen Ingenieure zum Übergang in die Feinmechanik. Zweifellos — man muß viel um- und viel hinzulernen, und gerade deshalb begrüße ich diese „Bauelemente der Feinmechanik" mit besonderer Freude.

Die Fülle des gebotenen Materials ist außerordentlich groß und das Buch konnte wohl auch nur geschrieben werden, indem den Verfassern die Erfahrungen und die Hilfsmittel der Siemens & Halske A.-G. im vollen Maße zur Verfügung standen. Es ist zweifellos gelungen, den gesamten Stoff in eine klare, logisch gegliederte Form zu bringen mit den Hauptabschnitten: Die Werkstoffe der Feinmechanik, Feste Verbindungen, Führungen, Triebmittel, Regelwerke.

Die kritische Durchsicht der vielen Beispiele und der 1852 Abbildungen vermag Fehlerhaftes nicht aufzudecken, zwingt im Gegenteil zur Anerkennung der äußerst sorgfältigen Arbeit.

Die Verfasser sagen im Vorwort, daß es zu weit geführt hätte, große Sondergebiete, wie Uhrenfertigung, sogenannte Präzisionsmechanik oder Blechwarenindustrie mehr als in dem Buch geschehen, zu berücksichtigen. Das mag für die Uhrenfertigung und die Blechwarenindustrie gelten. In der Präzisionsmechanik ist dagegen noch ein sehr umfangreiches und wertvolles Material vorhanden, dessen fachgerechte Bekanntgabe für die gesamte übrige Technik von großem Nutzen sein würde.

Die Elemente der Feinmechanik sind Neuland für den Maschinenbauer und für jeden, der nicht unmittelbar damit zu tun hat. Ähnliche Aufgaben, wie sie in der Feinmechanik gestellt und gelöst werden, sind auch in allen anderen Gebieten der Technik vorhanden, und nichts ist in Hinsicht auf die günstigste und wirtschaftlichste Lösung vorteilhafter, als zu sehen, wie es anderswo gemacht wird. Und in diesem Sinne glaube ich, daß auch für das Konstruktionsbüro des Maschinenbauers das Werk von der gleichen Wichtigkeit ist wie für den feinmechanischen Fachbetrieb.

Unserem technischen Nachwuchs aber kann dieses Buch eine Stufe — man kann fast sagen eine Treppe — in ein Arbeitsgebiet sein, das — wie heute kaum ein anderes — Aussichten und Möglichkeiten zum Vorwärtskommen enthält. (786) Wünsch.

Isolationsmessung und Fehlerortsbestimmung in elektrischen Starkstromanlagen. Von Dr. Karl Wilh. Kögler. Vierte geänderte Auflage des von Herrn Dipl.-Ing. P. Stern begründeten gleichnamigen Werkes. Bibliothek der ges. Technik, Bd. 348. Leipzig 1926, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis 4,80 RM.

Das seit längerer Zeit fehlende Buch des Herrn Dipl.-Ing. Stern ist nunmehr in der 4. Auflage von dem bisherigen Mitarbeiter Herrn Dr. Kögler herausgegeben. Aufbau und Einteilung des Buches wurden im wesentlichen beibehalten, jedoch der Inhalt entsprechend dem heutigen Stande der Technik ergänzt.

Im ersten Teil des Buches werden zunächst die Vorschriften über Isolationsmessungen mitgeteilt, dann die Isolationsmessungen an stromlosen und in Betrieb befindlichen Leitungen sowie die Meßgeräte für die Ausschlagsmethoden besprochen. Weiter werden hier die Überwachung des Isolationszustandes in Wechselstromnetzen und die Durchschlagsprüfungen behandelt. Im zweiten Teil wird auf die Störungen in elektrischen Anlagen eingegangen, und zwar werden die Methoden sowie die Meßgeräte für Fehlerortsbestimmungen eingehend beschrieben, und zum Schluß wird noch auf die Ermittlung von Körperschluß, Kurzschluß und Unterbrechungen in elektrischen Maschinen eingegangen. Durch ein ausführliches Sachregister wird ein rasches Nachschlagen ermöglicht.

Das vorliegende Buch dürfte dem Praktiker sowie dem Lernenden ein willkommenes Hilfsmittel sein, da es die ganze Materie in leicht verständlicher Form

Digitized by Google

ohne viel mathematisches Beiwerk bringt, wobei der Text durch Schaltbilder und Abbildungen von Meßgeräten namhafter Firmen ergänzt wird. Auch der niedrige Preis wird manchem Anlaß geben, seine Wahl auf dieses Buch fallen zu lassen. (788)

Dr.-Ing. Bubert.

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21—23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Der „Turbinen"-Dampfmesser. J. M. Hodgson, „Instruments" **1** (1928), 10, S. 435—438, 3 Abb.

Beschreibung und Anwendung eines neuen, auf dem Dampfturbinenprinzip beruhenden Dampfmessers. Der zu messende Dampfstrom treibt ein kleines turbinenradähnliches Meßrad, dessen Umdrehungszahl abgelesen werden kann. (777,29)

Eine neue Bürsten-Prüfeinrichtung. J. Kozisek, „Siemens-Z." **8** (1928), 10, S. 596—599, 2 Abb.

Untersuchung von Kommutatorbürsten bei veränderlichen höheren Kantenspannungen im Betriebe mit Hilfe eines läufergespeisten Drehstrommotors. Leichte und genaue Messung der im Bürstenstromkreis auftretenden Verluste. (777,30)

Methoden zur Messung der thermischen Leitfähigkeit von Isolier- und feuerfesten Stoffen. M. L. Hartmann, O. B. Westmont und C. E. Weinland, „Ceramic Age" **12** (1928), Dezember, S. 225—233, 248, 19 Sp., 17 Abb.

Kalorimeter von Dudley mit einigen Verbesserungen; Messung der Wärmeströmung mit einem Kalorimeter mit 200 × 200 mm Plattengröße und zwei Schutzringen von 50 mm; der Temperaturanstieg in den Wandungen wurde gleichzeitig an drei verschiedenen Punkten ermittelt. (776,14)

Eine neue Fernmeßmethode für Überlagerung auf bestehenden Kraft- und Nachrichtenleitungen. K. Wilde, „Elektr. Masch." **46** (1928), 46, S. 1060 bis 1064, 4 Abb. (777,31)

Tarifpolitik und Zählertechnik. W. Janicki, „Elektr. Masch." **46** (1928), 46, S. 1065—1071, 12 Abb. (777,32)

Universal-Stromwandler. A. Keller, „Elektr. Masch." **46** (1928), 46, S. 1072—1074, 6 Abb. (777,33)

Ein neuer Spannungswandler für Höchstspannungen. A. Imhof, „Elektr. Masch." **46** (1928), 46, S. 1074 bis 1076, 3 Abb. (777,34)

Neuere tragbare elektrische Betriebsmeßgeräte. W. Kraus, „Elektr. Masch." **46** (1928), 46, S. 1076 bis 1079, 6 Abb. (777,35)

Neue Meßeinrichtungen für den Wetterstrom in Gruben. R. A. H. Flugge de Smidt, „Journal of the Chem. and Metallurg. Mining Soc. of South Africa" **29** (1928), Oktober, S. 82—95, 27 Sp., 21 Abb.

Messung geringer Geschwindigkeiten durch Torsionsanemometer hoher Geschwindigkeiten durch Pitot-Röhren und Mikromanometer; Messung der Strömung durch Preßluft mit dem Strömungsmesser der Askania-Werke; Beschreibung einer Meßanlage in einer südafrikanischen Grube. (776,15)

Statisches Hochspannungsvoltmeter. H. Starke und R. Schroeder, „Arch. El." **20** (1928), 115, Auszug in „Zeitschr. techn. Phys." **9** (1928), 1, S. 442, 1 Abb.

Das Instrument ist ein Plattenkondensator, in welchem der zentrale Teil der einen Platte, ein kleiner Flügel, um einen Faden als Achse drehbar ist. Die Drehung wird mit Spiegel gemessen und der Skalenausschlag als Funktion der Spannung für bestimmten Plattenabstand und Spannung als Eichkurve aufgenommen. (777,36)

Einiges über elektrische Fernmessung. G. Keinath, „Elektr. Masch." **46** (1928), 46, S. 1058—1060. (777,37)

Ein Gerät zur Messung von Maximalspannungen in Fernsprechübertragungssystemen. D. Thierbach, „Zeitschr. techn. Phys." **9** (1928), 11, S. 438—442, Mitt. aus dem Zentrallaborat. des Wernerwerks der Siemens & Halske A.-G., 9 Abb.

Beschreibung eines Röhrenvoltmeters, das die maximale Spitzenspannung in einem elektrischen System bei Übertragung von Sprache oder Musik direkt anzeigt. (777,38)

Aus der Praxis der Pyrometrie. G. B. Brock, H. J. Simcox und E. Wilson, „Engineering" **126** (1928), 28. Dezember, S. 822—824, 7 Sp., 4 Abb.

Magnetische und elektrische Isolierung der Pyrometer, Schutz der Thermoelemente gegen die Hitzeeinwirkungen, Entwicklung eines Thermoelementes für schnelle Ablesung. (776,16)

Die Dampfuhr und ihr Meßprinzip. V. Diemansberger, „Sparwirtschaft" 1928, 11, S. 577—582, 6 Abb.

Eingehende Erläuterung des Meßprinzips und der daraus entwickelten Konstruktionen vom Einschnürungsorgan (Meßdruckgeber) und Anzeigeapparat. (777,39)

Präzisions-Kurbelwiderstände für Meßbrücken. R. Kühnel, „Elektr. Masch." **46** (1928), 46, S. 1079 bis 1083, 7 Abb. (777,40)

Registrierende Instrumente für die Bestimmung der Betriebskosten. H. K. Brock und H. S. Edgerly, „General Electric Review" **31** (1928), Dezember, S. 644—647, 8 Sp., 9 Abb.

Neue registrierende Spannungsmesser für Gleichstrom und Wechselstrom, welche die Spannungsschwankungen an den verschiedenen Betriebspunkten auf einem ablaufenden Meßstreifen aufzeichnen. (776,17)

Neue Richtlinien für den Bau elektrischer Meßgeräte. G. Keinath, „VDI-Zeitschr." **72** (1928), 49, S. 1784 bis 1790.

Entwicklung der Geräte bezüglich Meßwerk, Herstellungsweise, Formgebung und Betriebsfestigkeit. Besonders berücksichtigt sind neuere Riesenmeßinstrumente und Messung auf große Entfernungen. Bauformen und Genauigkeit der Meßwandler. (777,41)

Meßtechnische Fragen im Betriebe einer Gummifabrik. W. Liesegang, „Brennst.-Wärmew." **10** (1928), 23, S. 463—467, 7 Abb.

Messung der Temperatur in den Trocken- und Lagerräumen, der Feuchtigkeit der Trockenluft, der Temperatur der Kalanderwalzen und der Vulkanisierkessel. Regelung der Zufuhr des Heizdampfes durch automatische Temperaturregler. Messung des Dampfverbrauches der einzelnen Stellen an der Verteilungsstelle. (777,42)

Die Entwicklung des Gasmessers von 1815 bis heute. A. T. Gilbert, „Gas World" **89** (1928), 22. Dezember, S. 602—607, 12 Sp., 3 Abb.

Der erste Naßgasmesser wurde 1815 von Clegg, der erste Trockengasmesser 1820 von Malam patentiert; weitere Trockenmesser gehen auf Defries, Taylor, Dickenson, Falkous u. a., weitere Naßmesser auf Warner und Cowan u. a. zurück; Entwicklung der Gasmesser bis zu den heutigen Anforderungen an einem Normalmesser. (776,18)

Digitized by Google

Über die Systemwahl beim Mikroskop. F. Hauser, „Bl. f. Untersuch.- u. Forschungs-Instr." **2** (1928), 5, S. 71—78, 2 Abb.

Hinweise für die Wahl der zu bestimmten Vergrößerungen in Mikroskopie und Mikrophotographie geeignetsten Objektive und Okulare. (777,43)

Die Messung von Luftmengen und Energieverlusten in Bergwerksgängen. III. Teil. A. C. Callen und C. M. Smith, „Bull. Univ. Ill.", Nr. 184, 59 Seiten, Fortsetzung der „Bull." Nr. 158 u. 170, 27 Abb.

Untersuchungen über Luftmengen und Energieverluste in den Zonen hoher und niedriger Strömungsgeschwindigkeit. Die Luftgeschwindigkeit wurde durch Änderung des Ventilators und durch Einbauten und Vorhänge reguliert. Die Energieverluste wurden durch Messung der statischen Druckdifferenz in den beiden Endquerschnitten eines Stollenabschnitts gleichzeitig mit der Mengenmessung an diesen Stellen bestimmt. (777,44)

Ein System zur Messung der konischen Geschoßräume von Gewehren. „American Machinist" **79** (1929), 19. Januar, S. 907—911, 9 Sp., 10 Abb.

Meßlehrensystem einer amerikanischen Jagdgewehrfabrik zur genauen Bestimmung der Patronenräume. Dimensionen, Herstellung und Verwendung der Lehren. (776,19)

Die Organisation der Werkstoffprüfung in der Luftfahrzeugindustrie. K. Albrecht, „Bl. f. Unters.- u. Forsch.-Instr." **2** (1928), 6, S. 88—93.

Die vorbildlich durchgeführte Werkstoffprüfung bei der Luftfahrzeugindustrie wird als Musterbeispiel für andere Industrien in ihrer Organisation kurz beschrieben. (777,45)

Das Röhren-Elektrometer „Mekapion" für selbsttätige Einzel- und Dauermessungen sowie Registrierungen. S. Strauß, „Elektr. Masch." **46** (1928), 46, S. 1083—1086, 3 Abb. (777,46)

Aschebestimmungen mit dem Salometer in Zuckerfabriken in Natal und Mauritius. R. G. W. Farmell, „International Sugar Journal" **31** (1929), Februar, S. 86/87, 4 Sp., 1 Abb.

Das „Salometer" bestimmt den Aschegehalt von organischen Stoffen durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit; in einer Anzahl von Zuckerfabriken von Natal und Mauritius sind mit dem Salometer günstige Erfahrungen gemacht worden. (796,1)

Über die Helligkeitsleistung mikroskopischer Beleuchtungsanordnungen. H. Naumann, „Bl. f. Unters.- u. Forsch.-Instr." **2** (1928), 6, S. 88—93, 4 Abb.

Faktoren, die die Helligkeit des Bildes beeinflussen. Steigerungsmöglichkeiten der Helligkeit ohne Mehraufwand an Energie durch die neue Mikrospiegelbogenlampe von Busch. (777,47)

Hochfrequenzmessungen. M. von Ardenne, „Elektr. Masch." **46** (1928), 46, S. 1086—1089, 2 Abb. (777,48)

Die Messung der Temperaturen von Kalanderwalzen. L. R. Kehtner, „India Rubber World" **79** (1929), Februar, S. 60, 2 Sp., 2 Abb.

Das Instrument besteht aus einem Mangan-Bronze-Gehäuse, das das Quecksilberthermometer enthält und mit einem Zinkstreifen verbunden ist, der gegen die zu messende Walze gelegt wird; mit einem Schwenkhebel wird das Instrument an dem Kalanderständer befestigt. (796,2)

Röntgenforschung. Fachheft der „Zeitschr. Metallk." **20** (1928), 10, S. 342—386.

Das Fachheft „Röntgenforschung" enthält die Aufsätze H. Mark: „Über die kristallographischen Grundlagen der Kristallstrukturanalyse" sowie „Entstehung und Wesen der Röntgenstrahlen und ihre Wirkungsweise bei der Untersuchung der Kristallstruktur"; R. Berthold: „Die Einrichtungen zur Feinstrukturuntersuchung mit Röntgenstrahlen"; K. Herrmann: „Verfahren der Diagrammauswertung"; F. Wever: „Ergebnisse der Röntgenuntersuchungen an Metallen und Legierungen"; R. Berthold: „Was leistet die Röntgenforschung für die Praxis?" (777,49)

Beschreibung einer mit polarisiertem Licht arbeitenden Versuchseinrichtung für photoelastische Untersuchungen. R. V. Band, „Instruments" **1** (1928), 9, S. 393—400 (nach „St. u. E."). (777,50)

Registrierendes Spektrophotometer. „Textile Colorist" **50** (1929), Januar, S. 26—27, 3 Sp., 2 Abb.

Der neue Farbmesser mit Registriereinrichtung schaltet den menschlichen Einfluß vollständig aus und mißt die Farben- und Wellenlänge eines beliebigen Stoffes schnell und genau. (796,3)

Neuer Meßwagen der Canadian Pacific-Eisenbahn. „Railway Mechanical Engineer" **103** (1929), Januar, S. 11—15, 10 Sp., 7 Abb.

Der eigens für Meßzwecke ganz aus Stahl gebaute Wagen kann eine Zugkraft von 227 000 kg und einen Pufferstoß von 550 000 kg aushalten und enthält Meßinstrumentenraum, Schlafraum mit Badeeinrichtung, Eßraum, Mannschaftsraum, Küche. (796,4)

Ein genaues Meßverfahren für Keilnuten an Bohrungen und Wellen. „Machinery" **33** (1929), 24. Januar, S. 339—343, 9 Sp., 22 Abb.

Die vorhandenen vielen Meßlehren für Keilnuten erschweren die Normung; die beschriebenen Lehren und die Erfahrungen mit ihrer Anwendung ermöglichen eine solche Normung; die beschriebenen Lehren sind zur Messung der Keilnuten in zylindrischen Bohrungen, in konischen Bohrungen und in Wellen geeignet. (796,5)

Neue amerikanische Meß- und Anzeige-Instrumente. „Power Plant Engineering" **33** (1929), 15. Januar, S. 139—146, 16 Sp., 20 Abb.

Selsyn-System der motorischen Übertragung der Meßergebnisse auf eine Regeleinrichtung, Höhenmesser für Flüssigkeitsspiegel mit selbsttätiger Anzeige, registrierender Messer für die Dehnung von Kabeln, registrierendes Gaskalorimeter nach Parr, elektrische Alarmeinrichtung für die Überschreitung eingestellter Drehzahlen, Ranarex-Dichtemesser, der auf den gleichen Grundlagen beruht wie der Ranarex-CO_2-Messer, Quecksilber-Luftleere-Messer mit beweglich angebrachter Glasröhre, verschiedene Flüssigkeitsmesser und elektrische Meßinstrumente. (796,6)

Das Präzisions-Refraktometer nach Valentine. „Journal of the Franklin Institute" **207** (1929), Januar, S. 116—119, 8 Sp., 2 Abb.

Das Refraktometer stellt ein vielfach verbessertes Abbe-Zeiss-Refraktometer dar; das Instrument wird in den Vereinigten Staaten in umfangreichstem Maße angewendet. (796,7)

Eine theoretische Studie über die Empfindlichkeit beim Messen mit der Wheatstone-Brücke. H. Caillez, „Annales des Postes", 18. Jahrg. (1929), Januar, S. 39—48, 18 Sp., 2 Abb.

Feststellung der Bestwerte für die beiden Gleichungsglieder a und b; ist der Wert eines Widerstandes gegeben, so nimmt die Höchstempfindlichkeit ab, wenn λ größer wird; um also einen möglichst kleinen Meßfehler zu erhalten, muß man λ möglichst groß wählen. (796,8)

Neue Ausführung eines Pyrometers. „Metal Industry" **34** (1929), 1. Februar, S. 108, 2 Sp., 2 Abb.

Das unter dem Namen Pyrovercum in den Handel gebrachte Instrument beruht auf nicht näher angegebenen Grundlagen und ist äußerlich einem Rechenschieber ähnlich; es unterliegt keinen atmosphärischen Einflüssen und ist bis 1400 °C anwendbar; die Temperatur läßt sich ohne Schwierigkeit und schnell auf einer Zahlenskala ablesen. (796,9)

Digitized by Google

Vielfach-Dehnungsmesser zur Bestimmung von Schrumpfung und Adhäsionsspannungen zwischen Beton und Stahl. W. H. Glanville, „Journal Scientific Instruments" **6** (1929), Januar, S. 7—10, 7 Sp., 3 Abb.

An Stelle der sonst benutzten Stahlstäbe verwendet das Instrument eine Stahlröhre, in dessen Inneres Bezugspunkte festgestellt werden können; die Spannungen werden durch die Drehbewegung von Rollen, an denen kleine Spiegel befestigt sind, gemessen. (796,10)

Die Messung unausgeglichener mehrphasiger Belastungen. I. D. A. Houlton, „Power Engineer." **24** (1929), Februar, S. 61—65, 10 Sp., 4 Abb.

Die sich bei der Verwendung von Strommessern und Wattstundenzählern ergebenden Verhältnisse und zu beobachtenden Maßnahmen für zweiphasige Dreileiternetze und Dreileiternetze mit ausgeglichenen und nicht ausgeglichenen Belastungen. (796,11)

Verfahren zur Bestimmung des Druckes von Dampf von Gasolin. „Oil and Gas Journal" **27** (1928), 27. Dezember, S. 186, 188, 190, 209, 210, 212, 214, 15. Sp., 15 Abb.

Laboratoriumsversuche, um Unterlagen für die Inangriffnahme von Vorarbeiten zur Feststellung von Normalprüfungsmethoden zu erhalten; die dabei benutzten Meß- und Versuchsapparaturen. (796,12)

Messungen und Meßinstrumente in Kraftwerken. „World Power" **11** (1929), Januar, S. 67—71, 10 Sp., 7 Abb.

Strömungsmesser für Dampf und Wasser, Wasserstandsanzeiger, namentlich die zweckmäßige Anbringung und Vereinigung der Instrumente an möglichst günstiger Stelle. (796,13)

Die Bestimmung des spezifischen Gewichts von verflüssigtem Petroleumgas. E. G. Oberfell, T. W. Legatski und F. E. Fisher, „Oil and Gas Journal" **27** (1929), 3. Januar, S. 148, 158, 5 Sp., 2 Abb.

Zur Dichtebestimmung benutzte Bombe, die mit einem genauen Manometer für einen Druck bis zu 75 atü ausgerüstet ist. (796,14)

Der Schwimm-Barograph nach Dines. L. H. G. Dines, „Instrument World" **1** (1929), Februar, S. 305—307, 5 Sp., 1 Abb.

Das Instrument bildet eine besondere Form eines Flüssigkeitsbarometers mit einem oberen und einem unteren Flüssigkeitsbehälter gleichen Durchmessers; die Bewegungen des Quecksilbers unter dem Einflusse des atmosphärischen Druckes im unteren Behälter werden durch einen Schwimmer doppelt vergrößert auf die Schreibfeder übertragen. (796,15)

Psychrometrische graphische Tafeln für niedrige Feuchtigkeit. M. C. W. Tomlinson, „Journal of the Am. Soc. of Heating and Ventilating Engrs." **35** (1929), Februar, S. 75—79, 10 Sp., 2 Abb.

Die graphischen Tafeln ermöglichen das Ablesen bis 0,1 % relativer Feuchtigkeit über einen Gesamttrockenbombenbereich von 20—120° Fahr. und einen relativen Feuchtigkeitsbereich von 0—15 %. (796,16)

Vergleich von englischen und nicht englischen Strom- und Spannungsmessern. „World Power" **11** (1929), Februar, S. 125—131, 14 Sp.

Der über die Untersuchungen erstattete Bericht kommt zu dem Ergebnis, daß die besten englischen Instrumente den besten ausländischen ebenbürtig sind. (796,17)

Meßeinrichtungen für wärmetechnische Betriebe. J. Vassilière-Arlhac, „Science et Industrie", Jahrg. 1929, Januar, S. 43—51, 27 Sp., 22 Abb.

Instrumente zur Messung von Druck, Unterdruck und Strömungsmenge; Analysatoren für industrielle Gase; Meßapparaturen für die Temperaturen im Vakuum, für die Bestimmung des Gehaltes des Speisewassers an löslichen und unlöslichen Bestandteilen Wasserstandsanzeiger, Durchsichtigkeitsmesser für Rauchgase. (796,18)

Verfahren zur vollständigen Messung der wirklichen, reaktiven und scheinbaren Energie. D. Lupi, „Energia Elecrtrica" **6** (1929), Januar, S. 60—80, 42 Sp., 21 Abb.

Die Störungsmöglichkeiten des Aron-Zählers verwischen das genaue Bild; günstiger sind die Verfahren von Barbagelata und Righi, welche die verschiedenen Arten des Energieverbrauches getrennt angeben. (796,19)

Weitere Wärmedurchgangskoeffizienten für natürliche Wetterbedingungen. F. C. Houghten, C. Gutherlet und C. G. F. Zobel, „Journal of the American Society of Heating and Ventilating Engineers" **35** (1929), Februar, S. 63—73, 22 Sp., 12 Abb.

Die Wärmedurchgangswerte für verschiedene Baustoffe und verschiedene Ausführungen des Mauerwerks sind durch weitere Messungen nachgeprüft und teils als richtig befunden, teils berichtigt worden. (796,20)

Ein Vakuum-Röhren-Potentiometer für Schnellmessungen der elektromotorischen Kraft. H. M. Partridge, „Journal of the American Chemical Society" **50** (1929), Januar, S. 1—7, 13 Sp., 4 Abb.

Die Anordnung benutzt eine Tetrode und eine Triode in einem einfachen Potentiometerstromkreis derart, daß eine Eichung der Röhre und der Konstanz ihrer Charakteristiken nicht erforderlich ist. (796,21)

Theorie der Gasmesser, System „Hydro". N. M. Glagoleff. „Teplo i Sila" 1929, Nr. 1, S. 29 bis 30. (793,6)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Dechema. Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen e. V. Die diesjährige Hauptversammlung der Dechema findet vom 22. bis 24. Mai 1929 in Breslau statt. Aus der Reihe der vorgesehenen Vorträge sei erwähnt derjenige von Dr.-Ing. Fr. Kranz, Dessau, über „Betriebsüberwachung durch Heizwertkontrolle". Anmeldungen nimmt die Hauptgeschäftsstelle der Dechema, Seelze bei Hannover, entgegen. (793,1)

Die Geschäftsführung des Vereins deutscher Schleifmittelwerke geht ab 1. März 1929 auf Herrn Rechtsanwalt Nordmann, Charlottenburg, über. Die Geschäftsstelle des Vereins befindet sich vom genannten Tage in Bürogemeinschaft mit dem Deutschen Präzisionswerkzeug-Verband e. V., Charlottenburg 2, Grolmanstraße 6. (793,2)

Die Deutsche Gesellschaft für technische Röntgenkunde wurde am 8. März 1929 in der Technischen Hochschule zu Berlin gegründet. Sitz der Gesellschaft ist Berlin. Zweck und Ziel der Gesellschaft sind die Erforschung und Bearbeitung aller nichtmedizinischen Röntgen-Untersuchungsmethoden in Wissenschaft und Technik sowie ihre Einführung in die Dienste der Industrie. Seit sich die moderne Werkstoffprüfung auch in röntgenographischer Hinsicht mehr und mehr entwickelte, zeigte sich das Bedürfnis nach einer Zentralstelle, die die Interessen aller beteiligten Kreise wahrnimmt und fördert, indem sie die bisherigen Ergebnisse sammelt, auswertet und der Allgemeinheit zugute bringt. In den Vorstand der neuen Gesellschaft wurden gewählt: Prof. Dr. Guertler (Technische Hochschule Berlin), Prof. Dr. Schiebold (Universität Leipzig), Dr. Claus (Technische Hochschule Berlin), Prof. Dr.-Ing. Frhr. von Schwarz (Technische Hochschule München), Prof. Dr. Stintzing (Universität Gießen).

Digitized by Google

Dr.-Ing. Sachs (Kaiser-Wilhelm-Institut, Berlin-Dahlem), Regierungsbaurat Dipl.-Ing. Kantner (Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft Wittenberge). In den Verwaltungsrat wurden aufgenommen: Prof. Dr. Eggert (I.-G. Farben), Prof. Dr.-Ing. Vogel (Deutscher Acethylen-Verein), D. Lüttke (Walzwerksverband), Dr. Dr.-Ing. Humperdink und Dipl.-Ing. Bannenberg (Verein Deutscher Gießereifachleute), Oberingenieur Bock (Gießereiverband), Dr.-Ing. Buchholz (Klöckner-Konzern), Dr.-Ing. Werner (Eisengießereiverband), Richard Seifert (Firma Rich. Seifert & Co., Hamburg).

Da die Material-Röntgenprüfung neue Wege für die Sicherheit technischer Einrichtungen des alltäglichen Lebens weist, sind die Ziele der neuen Gesellschaft, die das Allgemeinwohl als Höchstes im Auge haben, nur zu begrüßen. (793,7)

Ferienkurse finden am Chemischen Laboratorium Fresenius zu Wiesbaden vom 1. März bis zum 1. Mai 1929 statt. Sie bieten Gelegenheit zum praktischen Arbeiten im Laboratorium in den verschiedenen Zweigen der Chemie unter sachkundiger Leitung. (793,8)

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Abteilung I für Maß und Gewicht. Ende Dezember erschien die Übersicht über die Geschäftstätigkeit der Eichbehörden im Rechnungsjahre 1925. Man sieht aus dieser Übersicht, daß von den sämtlichen Behörden des Reiches in diesem Jahre folgende Meßgeräte geprüft wurden:

Längenmaße und Dickenmaße	184 087
Flüssigkeitsmaße und Meßwerkzeuge	1 054 588
Bierfässer	1 476 099
Weinfässer	132 776
Sonstige Fässer	18 031
Hohlmaße und Meßwerkzeuge für trockene Gegenstände	27 705
Gewichte und Justierhöhlung	652 328
Gewichte mit Justierhöhlung	5 970 158
Waagen unter 3000 kg	1 616 893
Waagen von und über 3000 kg	17 216
Nasse Gasmesser	163 986
Trockene Gasmesser	433 262
Getreideprober	1 127
Aräometer	15 555
Meßwerkzeuge für wissenschaftliche und technische Untersuchungen	35 648

Aus den Mitteilungen der Anstalt, Reihe II, Nr. 11, erschienen am 22. Dezember 1928, seien hier folgende Bekanntmachungen erwähnt:

1. Dritte Verordnung über Änderung der Eichgebührenordnung. Vom 15. Dezember 1928 (Reichsgesetzblatt I, Nr. 45).

2. Verordnung über Änderung der einstweiligen Eichgebühren für Meßeimer für Mineralöle. Vom 2. November 1928.

3. Verordnung über Übergangsbestimmungen für die Eichung von Meßgeräten. Vom 11. Dezember 1928. (Reichsgesetzblatt I, Nr. 45).

4. Bekanntmachung über die gesetzliche Temperaturskala. Vom 3. April 1928 (Reichsministerialblatt 1928, Nr. 17).

5. Prüfungsmittel zur Waageneichung.

6. Formblätter für die Prüfung großer nasser Gasmesser (Mitteilungen, II. Reihe, S. 38). (761,10)

Die Gebühren für die Untersuchungen geodätischer Meßgeräte, Behelfe und Instrumente für den Gebrauch in der Praxis in Österreich. Die Taxe ist je Stück und in Schilling. Für Leinenmeßbänder zu 20 m 0,50, Stahlmeßbänder zu 20 m 1,—, Meßlatten (aus Holz zu 2, 3, 4 und 5 m) 1,—, Nivellier- und Distanzlatten 5,—, Winkelprismen und Winkelspiegel 1,—, Abschiebeapparate: a) bis zu 50 cm Länge 2,50, b) bis zu 100 cm Länge 5,—, c) über 100 cm Länge 10,—, Koordinatographen 50,—, Planimeter: a) Fadenplanimeter 3,—, b) Umfahrungsplanimeter einfacher Konstruktion 10,—, Rechenschieber 1,—, Transporteure: a) ohne Nonius 1,—, b) mit Nonius 4,—, Libellen mit Teilwerten größer als 10 Sekunden 3,—, Linsen 4,—, Theodolite und Universale: a) mit Noniusablesung oder Schätzmikroskopen 30,—, b) mit Schraubenmikroskopen 50,—, Bussoleninstrumente 25,—, Nivellierinstrumente 15,—. (799 a)

Meßgeräte und Waagen auf der Wiener Frühjahrsmesse. In diesen Artikeln kam es zu zahlreichen Abschlüssen. Die Besucher von auswärts und den Bundesländern interessierten sich außerordentlich für die ausgestellten Produkte. Es ist natürlich nicht möglich, alle bemerkenswerten Stände zu erwähnen. Im nachstehenden seien nur einige Aussteller genannt. Meßpumpen: Perkeo-Apparatebauunternehmung, J. Rosenthal, Wien. Meßwerkzeuge: Nemrava, Präzisionsmeßwerkzeuge für den Industriebedarf, Wien. Personenwaagen, Filter- und Asbestwerk Th. Seitz, Wien. Waagen und Gewichte: Eska-Werk K. Schulz, Wien; — Ig. Hauts Eidam R. Dinzl. A.-G., Eisengußwarenfabriken, Wien. W. Matzek, Wien. J. Novak, Wien. Lastwaagen-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien. F. Schebelik, Waagen- und Gewichtsfabrikation, Wien, und Schember & Söhne, Brückenwaagen- und Maschinengesellschaft, Wien-Atzgersdorf, letzterer auch Waagemittel aller Art. Wassermesser: Leopolder & Sohn, Wien. Zählwerke: A. Kastner, Wien, Vertreter E. Hartmann, Berlin. (799 b)

Berichte aus der Praxis.

Koepsel-Fernthermometer. (Mit 1 Abb.) Das Meßverfahren beruht auf einer elektrischen Widerstandsmessung in der Schaltung der Wheatstoneschen Brücke gemäß Abb. 92. Die Widerstände a, b, c sind nicht veränderlich, während der Widerstand t eine veränderliche Größe darstellt. Dieser Widerstand t ist das Thermometer, welches den Temperaturveränderungen unterworfen ist. Legt man eine Stromquelle an die Brücke und verhalten sich dann die Widerstände a : b = c : t, so fließt kein Strom durch das in den Brückenzweig eingeschaltete Galvanometer G, d. h. der Zeiger dieses Instrumentes steht auf Null. Ändert sich der Widerstand t mit der Temperatur, während a, b, c konstant bleiben, so erhält das Galvanometer Strom und gibt einen Ausschlag, welcher der Änderung des Widerstandes t proportional ist. Diese Widerstandsänderung ist aber gleichzeitig der Temperaturabweichung proportional, so daß der Ausschlag am Zeigerinstrument ein direktes Maß für die Temperatur am Thermometer bildet. — Als Material für die Widerstände werden reine Metalle verwandt, welche die Unveränderlichkeit einmal geeichter Werte auf unbegrenzte Zeitdauer gewährleisten. Dieses Meßverfahren besitzt den Vorteil vielseitiger Anwendungsmöglichkeiten. Temperaturen von — 100 bis + 800° C kann man mit einem einzigen Thermometer beherrschen, während sonst vielfach Widerstandsthermometer nur für geringere Wärmegrade benutzt werden können und für höhere Temperaturen thermoelektrische Elemente Verwendung finden müssen. Hinzu kommt, daß bei letzteren die Entfernung der Übertragung sehr beschränkt ist, während die Koepsel-Widerstandsthermometer eine Übertragung auf Entfernungen von mehreren Kilometern zulassen, ohne an Meßgenauigkeit einzubüßen.

Die Apparate dienen zur Temperaturüberwachung von Luft, Gasen und Flüssigkeiten in

Digitized by Google

offenen Räumen und geschlossenen Behältern und werden geliefert von der Firma Askania-Werke A.-G., Bambergwerk, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. (728,11)

Rotamesser [1]). (Mit 2 Abb.) Für Messung großer Gasmengen, also etwa von 500 m³ je Stunde ab aufwärts, kommen Staurand-Rotamesser in Frage. Diese Instrumente bestehen aus einer normalen Stauscheibe in Verbindung mit einem Differenzdruckmesser, der aus einem kleinen Rotamesser mit einer davorgeschalteten Düse besteht und parallel zum Hauptstrom geschaltet ist. Diese Apparate werden vielfach wegen der Durchströmung durch den kleinen Rotamesser für Teilstrommesser gehalten, bei denen also aus der Größe des Teilstroms und den Querschnitten des Nebenschlusses und des Hauptstroms auf die im Hauptstrom fließende Menge geschlossen wird. Solche Teilstrommessungen sind bekanntlich ungenau, was jedoch für den Staurand-Rotamesser nicht zutrifft. Hier wird der Teilstrom nicht gemessen, er ist so klein, daß er im Verhältnis zum Hauptstrom vernachlässigt werden kann. Er dient nur zur Anzeige der Druckdifferenz am Hauptstaurand. Als Erläuterung hierzu sei noch folgendes bemerkt:

Es ist bekannt, daß der Rotamesser an und für sich in den unteren und oberen Schwimmerlagen gleichen Druckverbrauch hat, er ist also als solcher zur Messung des wechselnden Differenzdruckes an

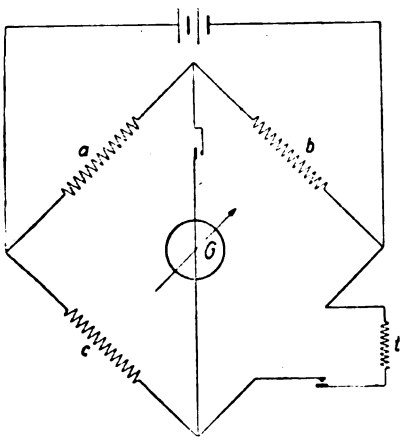


Abb. 92.

der Stauscheibe, da er nur bei einem bestimmten Druck anspricht, ungeeignet. Schaltet man dagegen vor den Rotamesser eine Düse, so unterliegt diese denselben Druckverhältnissen wie die Hauptstauscheibe. Der Durchfluß durch die Düse, also auch der Durchfluß durch den daran geschalteten kleinen Rotamesser, wächst nunmehr in einem bestimmten Verhältnis zur Druckdifferenz. In dieser Anordnung ist also der Schwimmerstand ein Maß für den jeweils am Hauptstaurand vorhandenen Differenzdruck. Da der durch den Rotamesser und die Düse fließende, zur Anzeige der Druckdifferenz dienende Teilstrom den Hauptstaurand nicht passiert, also nicht mitgemessen wird, so wählt man ihn so klein, daß er vernachlässigt werden kann. Der Rotamesser wird zusammen mit der Düse im Gas- oder Flüssigkeitsstrom mittels eines parallel geschalteten Differenzdruckmanometers bekannter Art geeicht und kann nun zur Anzeige von Druckdifferenzen benutzt werden. Gewöhnlich wird auf dem Meßrohr nicht die Druckskala eingeätzt, sondern die nach bekannten Formeln in der für Staurandmessungen üblichen Weise errechneten Strömungsmengen in Kubikmeter. Die Mengenablesung erfolgt dann direkt am Schwimmerstand. Das Meßprinzip ist durch D. R. P. geschützt.

Die Ausführung dieser Staurand-Rotamesser ist in Abb. 93 u. 94 dargestellt. Die Apparate werden sowohl für waagerechte als auch für senkrechte Leitungen gebaut, in letzterem Falle für Strömungen sowohl von unten nach oben als auch von oben nach unten. Das eigentliche Meßinstrument ist von dem Staukörper abnehmbar und leicht zu reinigen. Die Skalenlänge ist verhältnismäßig sehr groß. Der Druckverbrauch des Instruments hängt, wie bei allen Staurandmessungen, von dem gewählten Meßbereich ab, z. B. bewirkt ein Bereich von 1000—3000 oder 3000—9000 m³ je Stunde einen maximalen Druckverlust von etwa 45 mm WS. für Gase und etwa 45 mm QS. für Flüssigkeiten.

Im Gegensatz zu allen anderen mit Mechanismen versehenen Apparaten (z. B. Ringwaagen, Tauchglocken u. dgl.) arbeitet der Rotamesser vollständig

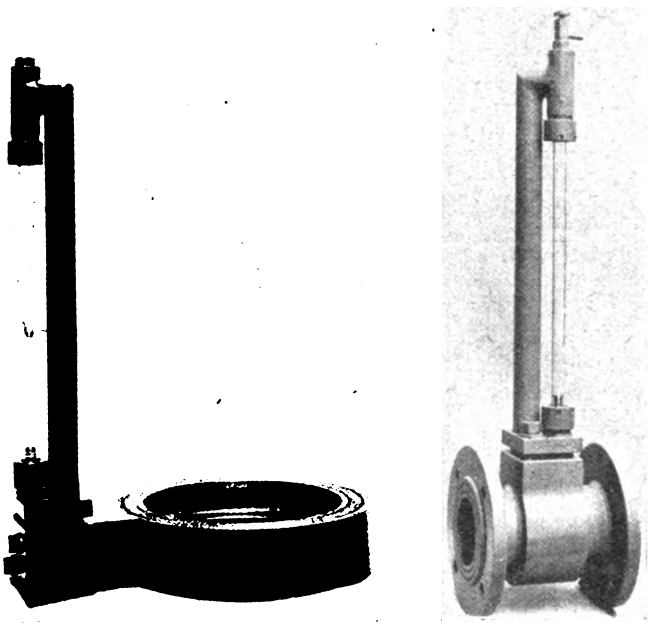


Abb. 93 u. 94. Staurand-Rotamesser.

reibungsfrei, da der rotierende Schwimmer ohne jede Unterstützung oder Führung frei im Strome schwebt. Die Folge davon ist, daß das Instrument auch in den unteren Schwimmerlagen, also bei geringen Differenzdrucken, mit derselben Genauigkeit und Zuverlässigkeit arbeitet wie in den oberen Schwimmerlagen, während bei den genannten anderen Konstruktionen bei geringen Differenzdrucken die Reibung sehr störend ins Gewicht fällt.

Außer den Staurandmessern, die für beliebig große Mengen und beliebig weite Leitungen angewandt werden können, baut die Firma für mittlere Strömungsmengen von etwa 1000—7000 m³ je Stunde auch noch Hauptschlußmesser, die aus einem konischen Eisenrohr mit Schwimmer bestehen und deren Anzeige durch im Meßrohr angebrachte Fenster abgelesen wird. Da diese Apparate erheblich teurer sind als Staurandmesser, so kommen sie hauptsächlich nur für sehr feuchte oder verschmutzte Gase in Betracht, die mit einem feineren, empfindlicheren Instrument nicht gemessen werden können. Die Eichung dieser Apparate erfolgt empirisch durch ein Gebläse in Verbindung mit einem Staurandmesser. (775,17)

1) Die Apparate werden von den Deutschen Rotawerken, G. m. b. H., Aachen, Vereinsstraße 5, hergestellt.

Digitized by Google

Neuerungen im Meßinstrumentenbau.

Mit dem Beginn des 5. Jahrganges des Erscheinens der Zeitschrift „Die Meßtechnik" haben wir uns entschlossen, eine weitere ständige Rubrik einzurichten, die auf „Neuerungen im Meßinstrumentenbau" laufend und kurz hinweist. Wir haben bereits in der Rubrik „Veröffentlichungen der Industrie", die wir selbstverständlich auch weiterführen und ausbauen werden, wiederholt auf die neueren Druckschriften der Apparate- und Meßinstrumentenbaufirmen hingewiesen. Diese Rubrik behandelte die Druckschriften der Firmen, wie sie eben vorliegen. Die Erfahrung zeigt aber, daß in der heutigen Zeit der Entwicklung des Meßinstrumentenbaues laufend neue Konstruktionen hervorgebracht und stetig verbessert werden, so daß diese Konstruktionen durch die Firmenkataloge erst verhältnismäßig spät bekannt werden. Es ist aber bekannt, daß Forschungsinstitute, Prüfanstalten, Laboratorien usw. großes Interesse bekunden, über Neukonstruktionen rechtzeitig unterrichtet zu sein. Wir wollen deshalb an dieser Stelle jeweilig über solche Konstruktionen mit Angabe der Lieferfirma in kurzer Form ohne irgendwelche Verbindlichkeit für diese Firma selbst hinweisen. Deshalb bitten wir die Firmen, Konstrukteure, Meßingenieure usw., von dieser Einrichtung im Interesse der einschlägigen Industrie und des gesamten Leserkreises unserer Zeitschrift ausgiebig Gebrauch zu machen und uns laufend über die in Frage kommenden Neuigkeiten zu unterrichten.

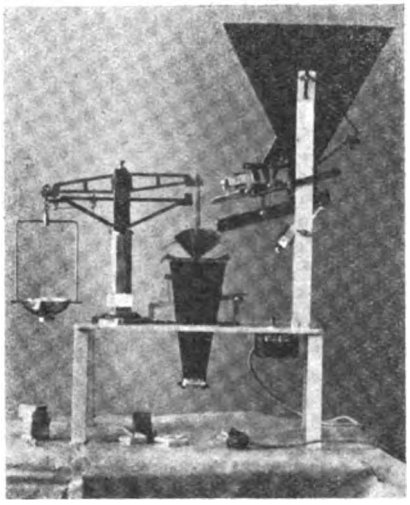


Abb. 95. Automatische Abfüllwaage.

Elektro-automatische Abfüllwaage, „Bauart Dresdner" (vgl. Abb. 95), dient zum schnellen und genauen Einwiegen bzw. Abfüllen von Kleineisenteilen aller Art, z. B. Reißbrettstiften, Nadeln, kleinen Schrauben, Knöpfen, Ösen, Nippeln, Nieten, Federn sowie Pulver, Flitter, Bronze und frei rollenden Produkten, wie Samen, Kaffee, Tee usw. Die Genauigkeit beträgt $\pm$ 1—1½ % bei einer Leistung bis zu 1000 Abwiegungen je Stunde (je nach Art des abzufüllenden Materials.)

Die Zuführung des Materials erfolgt aus dem Vorratsbehälter über eine Schüttelrinne, welche elektrisch betätigt wird. Diese Rinne arbeitet nach Einschalten des Stromes zunächst sehr rasch, so daß die Schüttung schnell vor sich geht. Kurz vor Beendigung der Schüttung arbeitet dieselbe nur noch schwach nach, so daß dadurch das Quantum in der vorgeschriebenen Menge, z. B. 200 Grammophonnadeln, genau in den Abfüllbehälter eintariert wird. Durch Drücken einer Taste fällt das Material selbsttätig in den darunter gestellten Karton hinein, und kehrt nach Loslassen der Taste die Waage wieder in ihre Arbeitsstellung zurück. Die Waage wird von der Firma Merseburger Waagenfabrik A. Dresdner, Merseburg a. d. Saale, geliefert. (793,9)

Firmennachrichten.

Gustav Ullrich, Maßstab- und Metallwarenfabrik, Annweiler. Kollektivprokura wurde erteilt: Ing. Georg Schulze, Annweiler.

Ade, Fabrik automatischer Schnellwaagen, G. m. b. H., Berlin. Zum weiteren Geschäftsführer wurde bestellt: Dipl.-Ing. Albert Schmitz, Berlin-Hermsdorf.

Allgemeine feuertechnische Gesellschaft m. b. H., Berlin. Firma wurde geändert in: „Junkers-Thermo-Technik, G. m. b. H.", Berlin. Gegenstand des Unternehmens wurde geändert in: Herstellung und Vertrieb wärmetechnischer Meß- und Überwachungsinstrumente sowie von Reglern aller Art, ferner Verwertung von Erfindungen und Schutzrechten aller Art, die sich mit Thermotechnik befassen. Stammkapital wurde um 90 000 RM. auf 190 000 RM. erhöht. Gesellschaftsvertrag wurde geändert.

Apparate-Bau Praecis, G. m. b. H., Berlin. Stammkapital wurde um 16 100 RM. auf 20 000 RM. erhöht. Gesellschaftsvertrag wurde geändert. Zum weiteren Geschäftsführer wurde bestellt: Direktor Henry Schulz, Berlin.

Berliner physikalische Werkstätten-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Stammkapital wurde um 35 000 RM. auf 50 000 RM. erhöht. Gesellschaftsvertrag wurde geändert.

Deutsche Burroughs Rechenmaschinen, A.-G., Berlin. Kollektivprokura wurde erteilt: Ernst Passoth, Berlin-Halensee, und Dr. Hans Weber, Berlin-Wilmersdorf.

Dinse Maschinenbau-A.-G., Berlin. Grundkapital wurde um 1 918 600 RM. herabgesetzt.

Schnellwaagen-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Norbert Brandstädter und Hans Schnabl sind als Geschäftsführer ausgeschieden.

Siemens & Halske A.-G., Berlin. Dr. Adolf Lerche ist nicht mehr Vorstandsmitglied.

Verband deutscher Elektrizitäts-Zählerfabriken, G. m. b. H., Berlin. Gegenstand des Unternehmens: Zusammenschluß deutscher Fabrikanten von Elektrizitätszählern zur Vertretung ihrer Interessen im deutschen und ausländischen Geschäft, insbesondere Vorschrift gemeinsamer Verkaufs-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen, Vertretung der wirtschaftlichen Interessen bei den zuständigen Stellen, Erlaß von Ordnungsvorschriften für die Abwicklung des Geschäfts, Annahme und Durchführung gemeinsamer Grundsätze für die Preisbildung durch Schlichtung von Streitigkeiten. Stammkapital: 20 000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Ing. Dr. Julius Juttke, Berlin-Wilmersdorf, und Ing. Erich Hinze, Berlin-Siemensstadt.

Schlesische Zähler-Gesellschaft m. b. H., Breslau. Liquidation ist beendet. Firma ist erloschen.

Manometerwerk Richard Matthes, Chemnitz. Prokura Oskar Gnauck ist erloschen. Gesamtprokura wurde erteilt: Adolph Willibald Mietag, Chemnitz.

Westdeutsche Schnellwaagen-A.-G., Düsseldorf, Kasernenstraße 28. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Stahl-, Eisen- und Metallwaren jeder Art, insbesondere auch von automatischen Schnellwaagen, sowie Beteiligung an ähnlichen und verwandten Artikeln. Grundkapital: 40 000 RM. Gründer der Gesellschaft sind: Barmer Bank-Verein, Hinsberg, Fischer & Comp., K.-G., Barmen, Geschäftsführer Walther Kühler, Düsseldorf, Prokurist Josef Bengestrate, Düsseldorf, Paul Halfmann, Barmen, und Ernst von Rappard, Düsseldorf. Zum Vorstand wurde bestellt: Fritz Augustat, Düsseldorf. Den ersten Aufsichtsrat bilden: Rechtsanwalt Dr. jur. Otto Stevens, Düsseldorf, Bankdirektor Walter Zimmermann, Düsseldorf, und Prokurist Max Hoseit, Düsseldorf.

Gebrüder Müller, Thermometer- und Glasinstrumentenfabrik, Ilmenau. Prokura Paul Birkenstock ist erloschen. Einzelprokura wurde erteilt: Arthur Müller, Ilmenau.

Digitized by Google

C. A. Schietrumpf & Co., A.-G., Jena. Prokura Wilhelm Reer ist erloschen.

A.-G. für feinmechanische Industrie, Leipzig. Gesellschaft ist aufgelöst. Zum Liquidator wurde bestellt: Direktor Heinrich Feder, Leipzig.

Nossener Waagenfabrik Wagner & Söhne, G. m. b. H., Nossen. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Waagen aller Art und anderen feinmechanischen Artikeln, insbesondere Fortbetrieb der Firma Nossener Waagenfabrik Wagner & Söhne. Stammkapital: 126 000 RM., davon entfallen auf das eingebrachte Grundstück und die Gebäude 85 500 RM., die Fabrikeinrichtung 24 453 RM., das Lager und die Fabrikate 60 000 RM., die Außenstände 37 740 RM. und auf das Postscheckkonto 1061 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Ing. Wilhelm Wagner, Nossen, und Diplomkaufmann Maximilian Salins-Spallek, Budweis. Prokura wurde erteilt: Karl Arthur Richter, Nossen.

Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin, Zweigniederlassung Nürnberg. Prokuristen: Edward Lawrence, Eugen Baltzer und Otto Knecht, Mülheim a. R.

Rechenmaschinengesellschaft Berens & Steenken, Oldenburg. Firma ist erloschen.

Braunschweiger Rechenmaschinenfabrik Rema m. b. H., Braunschweig. Stammkapital wurde auf 30 000 RM. herabgesetzt.

Riesaer Spezialwerkstätten für Waagenbau, Ing. Georg Hubenthal & Co., Riesa. Gesellschafter: Richard Schreiter, Karl Grübel und Ing. Georg Hubenthal, Riesa.

Franz R. Kirchner, Stützerbach. Als persönlich haftende Gesellschafter sind eingetreten: Wwe. Eugenie Borchardt, Berlin-Wilmersdorf, und Bruno Kirchner, Bielefeld. Vertretungsbefugt: Robert Kirchner und Carl Kirchner, Stützerbach.

Alig, Gesellschaft für Apparatebau m. b. H., Berlin. Firma wurde von Amts wegen gelöscht.

Auag, Elektrische Apparate und Maschinen, G. m. b. H., Berlin. Firma wurde von Amts wegen gelöscht.

Deutsche Burroughs Rechenmaschinen, A.-G., Berlin. Rechtsanwalt Dr. Alfred Friedmann, Dr. Robert von Wattenwyl und Charles W. Mc. Conaughy sind aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden. In den Aufsichtsrat wurden gewählt: Direktor Ralph Ramsden, Berlin, William Fletcher, London, und John Richards, Nottingham.

Voigtländer & Sohn, A.-G., Braunschweig. Justizrat E. Ablemann, Berlin, ist infolge Ablebens aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden.

F. C. Stephan, G. m. b. H., Crimmitschau. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung von Maßbändern aus Papier, der dazu gehörigen Einführungsapparate, ferner Rotationsdruck- und Maßbandmaschinen in pachtweiser Fortführung des Gewerbebetriebs der Firma F. C. Stephan, Crimmitschau, und dessen Firma. Stammkapital: 114 000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Ing. Friedrich Carl Stephan, Karl Moritz Ottomar Schmidt und Guido Hugo Schmalian, Crimmitschau.

Schnellwaagen-Fabrik, G. m. b. H., Karlsruhe. Firma wurde geändert in: „Tacho-Schnellwaagenfabrik, G. m. b. H.", Karlsruhe. Einzelprokura wurde erteilt: Walter Trappen, Düsseldorf. Gesellschaftsvertrag wurde in § 1 geändert.

Julius Fröhlich sen., Thermometerfabrik, Ohrdruf. Julius Fröhlich, Ohrdruf, ist aus der Firma ausgeschieden. Als persönlich haftende Gesellschafter sind eingetreten: Karl Fröhlich, Erwin Reif und Ernst Wächter, Ohrdruf. Forderungen und Verbindlichkeiten wurden übernommen, sofern sie nach dem 30. Juni 1928 datieren.

A.-G. für Feinmechanik, vormals Jetter & Scheerer, Tuttlingen. Hermann Hecht, Berlin, und Rechtsanwalt Dr. Ernst Kielmeyer, Stuttgart, sind infolge Ablebens aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden.

M. Hensoldt & Söhne, Optische Werke, A.-G., Wetzlar. Gesellschaftsvertrag wurde in den §§ 3, 5, 7, 7a und 16 geändert. Grundkapital wurde durch Herabsetzung des Nennwertes der Aktien über 500 Reichsmark auf 300 RM. auf 300 000 RM. herabgesetzt und um 420 000 RM. auf 720 000 RM. erhöht. Ausgabe der 1400 neuen Namensaktien mit einem Nennwert von 300 RM. erfolgt zu 100 %. Waldemar Hensoldt ist als stellvertretender Vorstand ausgeschieden. Kollektivprokura wurde erteilt: Karl Bill, Wetzlar.

Vereinigte Glashütter Rechenmaschinenfabriken, Tachometer- und feinmechanische Werke, A. Burkhardt & Cie. — Saxonia, Schumann & Cie., R. Mühle & Sohn, Glashütte b. Lauenstein i. Sa. Über die Firma und deren Inhaber Erich Burkhardt, Glashütte, Paul Eugen Straßberger jun., Glashütte, Ernst Eduard Zeibig, Glashütte, Friedrich Eugen Straßberger sen., Glashütte, Otto Paul Mühle, Glashütte, Arthur Max Mühle, Glashütte, und Otto Alfred Mühle, Glashütte, wurde das Vergleichsverfahren eröffnet. Vertrauensperson ist: Direktor Theermann, Dresden, Waisenhausstraße 22. Vergleichstermin: 25. März 1929.

Atlantia, Thermometer- und Glasinstrumentenfabrik, G. m. b. H., Ilmenau. Konkursverfahren wird infolge Massemangels eingestellt.

Dr. Ratzel & Co., Laboratoriumsbedarf, G. m. b. H., Mannheim. Über das Vermögen der Firma wird das Konkursverfahren eröffnet. Konkursverwalter: Rechtsanwalt Dr. W. Jaumann, Mannheim, O. 7, 2. Anmeldefrist: 15. März 1929.

Bura-Thermometerwerke, Inhaber Gust. Müller, Quedlinburg. Konkursverfahren wird infolge Massemangels eingestellt.

Deutsche Präzisionswerkzeug-A.-G., Amberg (Oberpf.). (Aktienkapital: 1 Mill. RM.) Die Gesellschaft beendete das am 30. September 1928 abgelaufene Geschäftsjahr bei 93 308 RM. Abschreibungen und 1 897 226 RM. Unkosten mit einem Reingewinn von 21 614 RM., der laut Beschluß der Generalversammlung auf neue Rechnung vorgetragen wird. Aus der Bilanz sind besonders zu erwähnen in Reichsmark: Flüssige Mittel und Bankguthaben 10 030, Bestände und Betriebe 1 593 289, Debitoren 366 888, auf der Passivseite Reserven 100 000, langfristiges Darlehen 625 000, Übergangsposten 20 998, Kreditoren und Bankschulden 650 333. Dem Aufsichtsrat wurde neu hinzugewählt: Ministerialdirektor Dr.-Ing. Konrad Dasch, München.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Kollektivprokura wurde erteilt: Bernhard Broschkowski, Berlin-Zehlendorf, Adolf Fritz, Berlin-Lichterfelde, Hugo Herrmanns, Berlin-Halensee, Ludwig Heym, Berlin-Wilmersdorf, Dr. Gottfried Huldschiner, Berlin-Schmargendorf, Dr. Carl Ramsauer, Frohnau, Dr.-Ing. Rudolf Schien, Berlin-Westend, und Bruno Schweder, Berlin-Halensee.

— Die zum Umtausch auf Grund der Goldbilanzverordnung nicht eingereichten Anteilscheine über je 10 RM. zu den Vorzugsaktien sowie die Anteilscheine über je 15 RM. zu den Vorzugsaktien B wurden für kraftlos erklärt. Die an ihrer Stelle ausgegebenen Vorzugsaktien wurden für Rechnung der Beteiligten an der Berliner Börse verkauft. Der Erlös von 10,12 RM. bzw. 14,23 RM. kann von den Berechtigten gegen Einlieferung ihrer Anteilscheine bei der Berliner Handels-Gesellschaft, Berlin, Französische Str. 42/44, erhoben werden.

Siemens & Halske A.-G., Berlin. Grundkapital soll um 14 Mill. RM. erhöht werden. Die Erhöhung ist mit 5 000 100 RM. bereits durchgeführt. Das Grundkapital beträgt jetzt 102 500 100 RM. Satzungen wurden in § 6 geändert.

Siemens & Halske A.-G., Technisches Büro, Königsberg i. Pr. Dr. Adolf Lerche ist nicht mehr Vorstandsmitglied.

Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. (Aktienkapital: 97 500 000 RM.) Nach Vorwegnahme

Digitized by Google

von 597 098 RM. Abschreibungen, 4 074 058 RM. Anleihezinsen und 7 337 344 RM. sozialen Leistungen ergibt sich für die Gesellschaft in dem am 30. September 1928 abgeschlossenen Geschäftsjahr ein Reingewinn von 18 453 034 RM., aus dem laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung eine Dividende von 14 % zur Verteilung gelangt. Unter den Aktiven werden unter anderem ausgewiesen in Reichsmark: Kasse 260 658, Wechsel 3 504 866, Effekten 34 481 854, Bankguthaben 27 481 506, Sicherheiten 2 148 719, Beteiligungen 117 841 137, Debitoren 104 491 340, unter den Passiven Rücklagen 37 500 000, Anleihen 53 378 600, Hypotheken 376 556, Interimskonto 16 202 592, Dispositionsfonds 3 853 700, Bahnbau Jungfernheide—Siemensstadt 2 335 125, Anzahlungen der Kundschaft 31 773 600, Sparbank Siemensstadt 11 486 324, Wohlfahrtseinrichtungen 3 916 338, Kreditoren 86 725 540. Der Aufsichtsrat setzt sich wie folgt zusammen: Dr. Carl Friedrich von Siemens, Berlin, Dr. Alfred Berliner, Schermeisel (Neumark), Oscar Caminneci, Zetthun (Kr. Pollnow in Pommern), Baron Georg von Graevenitz, Rom, Edwin Graf Henckel von Donnersmarck, Naklo (Poln.-Oberschlesien), Geh. Kommerzienrat Dr. Oskar Ritter von Petri, Nürnberg, Dr. Arthur Salomonsohn, Berlin, Direktor Dr. Oskar Schlitter, Berlin, Friedrich Carl Siemens, Berlin-Dahlem, Werner F. von Siemens, Berlin-Lankwitz, Direktor Dr. E. G. von Stauß, Berlin, und Dr. Albert Vögler, Dortmund. Vom Betriebsrat wurden in den Aufsichtsrat entsandt: Fritz Lehrling, Berlin-Siemensstadt, und Otto Schmidt, Berlin-Siemensstadt.

Metrum Apparatebau, A.-G., vorm. G. A. Schultze, J. C. Greiner sen. & Sohn, Berlin. (Aktienkapital: 150 000 RM.) Unter Berücksichtigung von 5249 RM. Abschreibungen und 71 841 RM. Unkosten erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahr 1927 einen Reingewinn in Höhe von 18 611 RM. In der Bilanz werden unter anderem ausgewiesen in Reichsmark: Kasse, Bank, Postscheck und Debitoren 68 279, Bestände 51 333, Aktionärkonto 37 500, andererseits Reserven 29 229, Hypotheken und Restkaufgeld 180 500, Steuerrückstellung 2819, Kreditoren 38 233.

Schuchardt & Schütte, A.-G., Berlin. In der ordentlichen Generalversammlung vom 14. Februar 1929 wurden die Regularien für das am 30. Juni 1928 abgelaufene Geschäftsjahr genehmigt, denen zufolge die Gesellschaft (Aktienkapital: 2,5 Mill. RM.) nach Absetzung von 159 556 RM. Abschreibungen und 2 571 632 RM. Unkosten einen Reingewinn von 139 974 RM. erzielte. Zur Verteilung gelangt eine Dividende von 5 %. Es stehen u. a. folgende Posten zu Buche in Reichsmark: Kasse, Reichsbank und Postscheck 47 364, Wechsel 27 420, Effekten 112 857, Beteiligungen 1 261 701, Bestände 3 741 931, Debitoren 3 005 726, auf der Passivseite Reserven 251 352, Hypotheken 157 100, Akzepte 569 584, Konsignationen 338 812, Beamtenunterstützungsfonds 100 000, Bankschulden 1 080 048, Kreditoren 3 881 502. Der Aufsichtsrat setzt sich zusammen wie folgt: Max von Baumbach, Kommerzienrat B. Manasse, Regierungsrat Carl von Baumbach, Karl Schuchardt, E. B. Lippert, Konsul Chr. Smith, Justizrat Hallensleben, Berlin.

Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. (Aktienkapital: 120 Mill. RM.) Die Gesellschaft schließt das am 30. September 1928 zu Ende gegangene Geschäftsjahr bei 1 689 608 RM. Abschreibungen, 4 066 685 RM. Anleihezinsen und 13 866 930 RM. sozialen Leistungen mit einem Reingewinn in Höhe von 16 560 414 RM. ab. In der Bilanz stehen unter anderem in Reichsmark: Flüssige Mittel 470 347, Wechsel 11 230 833, Effekten 23 383 585, Beteiligungen 28 597 405, Bestände 106 608 242, Bankguthaben 27 556 037, Debitoren 150 425 127, auf der Passivseite Rücklagen 23 000 000, Anleihen 53 378 000, Hypotheken 1 169 230, Sparbank Siemensstadt 9 609 604, Dispositionsfonds 3 096 756, Interimskonto 6 517 227, Bahnbau Jungfernheide—Siemensstadt 2 335 125, Wohlfahrtseinrichtungen 9 008 662, Kreditoren 171 074 476. In den Aufsichtsrat wurden gewählt: Dr. Carl Friedrich von Siemens, Berlin, Geh. Kommerzienrat Dr. Oskar Ritter von Petri, Nürnberg, Oscar von Dewitz, Berlin-Grunewald, Geh. Kommerzienrat Dr. Hans Dietrich, München, Direktor Ferdinand Lincke, Hamburg, Direktor Dr. Oskar Schlitter, Berlin, Generaldirektor Dr. Paul Silverberg, Köln a. Rh., Dr. Fritz Thyssen, Mülheim-Ruhr, und Dr. Albert Vögler, Dortmund. Von seiten des Betriebsrats wurden in den Aufsichtsrat entsandt: Ernst Eckert, Berlin-Siemensstadt, und Erich Lübbe, Berlin-Siemensstadt. (794)

Zusammenschluß in der Tachometerindustrie. Der Zusammenschluß der Ota-Apparate-G. m. b. H., Frankfurt a. M., mit der Tachometerabteilung der Deuta-Werke, vormals Deutsche Tachometerwerke, G. m. b. H., Berlin, ist am 5. Dezember 1928 erfolgt. Der Betrieb selbst geht aber ab 1. Januar 1929 unter dem Namen VDO. Tachometer A.-G. (Vereinigte Deuta-Ota), Frankfurt a. M. Das Aktienkapital der bisherigen Studiengesellschaft wird von 20 000 RM. auf 600 000 RM. erhöht und befindet sich zu je 50 % in den Händen der Deuta- und Ota-Gesellschaft. (793,3)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Frage 4. Von einem Elektrizitätswerk im westlichen Industriebezirk liegt uns die folgende hochaktuelle Frage vor: Zur Vermeidung von Explosionen bei gußgekapselten Schaltapparaturen durch von außen eindringende Gase (vor allem Leuchtgas) würden wir dieselben gerne mit einer entsprechenden Schutzvorrichtung ausrüsten. Wir denken dabei an einen Apparat, der beim Zusammenkommen mit Gas auf irgendeine Weise anspricht und dadurch unter Zwischenschaltung eines elektrischen Hilfskontaktes über eine vorhandene Meldeleitung nach einer bestimmten Stelle hin ein Warnungssignal zur Auslösung bringen kann.

Wir bitten um Mitteilung, ob Sie uns Firmen namhaft machen können, die über eine entsprechende Fabrikation verfügen. (793,4)

Zweite Antwort auf Frage 15 im Heft 12 der „Meßtechnik" vom Jahre 1928, S. 368: „Temperaturregelvorrichtung für gasbeheizte Wärmeöfen" liefert außer der von uns im Heft 1 dieser Zeitschrift auf S. 28 vom Jahre 1928 genannten Firma auch die Firma Area-Regler A.-G., Berlin SW 68, Charlottenstraße 95. (793,5)

Antwort auf Frage 2 in Heft 2, S. 60. Thermindex-Zeigerthermometer werden in Genf fabriziert. Die Instrumente sind in allen Ländern, auch in Deutschland, patentiert. Der Generalvertrieb in Deutschland für die Heizungs- und Kühlraumthermometer liegt in Händen der Firma: Hänni, m. b. H., Stuttgart-Cannstatt, Waiblinger Straße 100. (793,10)

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

MeBtechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. April 1929 | Heft 4

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Wentzell, Tabellenrechenschieber zur Berechnung der Betriebswerte für Messungen nach dem Differenzdruckprinzip	93
Praetorius, Die Mündungsdampfmessung mit selbstgebauten Apparaten	101
Wohlfahrt, Federmanometer und -Thermometer	106
Conrad, Die Ausstellung „Elektrisches Messen" in Wien 1928/29	107
Technische Umschau	
Zur Bestimmung des Kohlenoxydes	109
Die Eichung der Gradlänge von kalorimetrischen Thermometern	109
Wirtschaftliche Umschau	110
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	111
b) Erteilte Patente (Ausland)	112
c) Patentanmeldungen	112
d) Gebrauchsmustereintragungen	113
Bücherschau	114
Veröffentlichungen der Industrie	115
Zeitschriftenschau	115
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	116
Firmennachrichten	119
Fragekasten	120

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4.80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

. . . . . und die Temperaturüberwachung?

Unser neues optisches Pyrometer

„OPTIX"

ermöglicht spielend einfache Temperaturüberwachung des flüssigen Eisens und Metalls, der Kohlenvergasung — kurz überall, wo die Messung der Wärmestrahlen keinen hinreichend genauen Anhalt für die Höhe der Temperatur gibt.

PYRO-WERK
Dr. RUDOLF HASE
HANNOVER 11
Spezialfabrik für Pyrometerbau

Keine Nebenapparate erforderlich!

Wassermesser
Für alle Zwecke

Elektrische u. Registrier- mechanische Apparate.

Wassermesserfabrik
CARL ANDRAE G.m.b.H.
STUTTGART

Hallwachs-Dampfmesser

Dampfzähler mit elektrischer Fernübertragung ersparen das lästige Planimetrieren und sind billiger als mechanische Dampfschreiber

Hallwachs & Langen, G. m. b. H., Bensheim (Hessen)

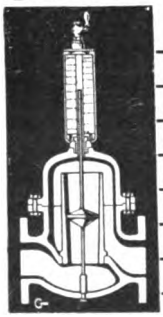
PRÄZISION E.A.S. E. A. Schmidt & Co.

Stützerbach 1
Thüringen 3

Thermometer

für Industrie und Wissenschaft in bester Qualität
von −200 bis +750°C
Aräometer und Glasinstrumente für alle Zwecke

SICHERHEIT!



FÜR
DAMPFKESSEL
KÜHLANLAGEN
SÄURELEITUNGEN
GAS-. PRESSLUFT-
ÖLLEITUNGEN
VERDAMPFER
PUMPEN usw.

Rohrleitungen werden undicht. Pumpen verschmutzen, die Speisung von Dampfkesseln, Kühlanlagen, usw. versagt. Können Sie es sich leisten, abzuwarten, bis auffällige Verluste d. Schaden anzeigen? / Besser, Sie bauen

GREFE-DURCHFLUSSMESSER

ein! Seine Kontrolle bedeutet für Sie Sicherheit und erspart Unkosten. — Verlangen Sie Prospekt und Sonderangebot.

LUDWIG GREFE MASCHINENFABRIK LÜDENSCHEID i. W.

Dr. Taurke vorm. Dr. Goercki, Dortmund

DTD

Laboratoriumsbedarf — Apparate zur Wärmewirtschaft

Neues Gaskalorimeter n. Strache-Löffler

Pyrometer, Zug- und Druckmesser, Thermometer

DTD

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. April 1929 | Heft 4

Tabellenrechenschieber zur Berechnung der Betriebswerte für Messungen nach dem Differenzdruckprinzip.

Von Oberingenieur Friedrich Wentzell.

Mit 8 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Praktische Bedeutung der Messungen nach dem Differenzdruckprinzip. — Notwendigkeit einer vereinfachten Durchführung der Berechnungen. — Lösung der verschiedensten Aufgaben durch den Tabellenrechenschieber. — Theoretische Grundlagen der Differenzdruckmessung. — Vorschläge zur Durchführung einer einheitlichen Berechnungsweise. — Einfluß der Betriebswerte und der Ausführung der Staugeräte auf die einzelnen Faktoren der allgemeinen Gleichung. — Aufstellung der Grundformeln für den Tabellenrechenschieber und für die in der Praxis erforderlichen Ergänzungsrechnungen. — Literaturnachweis. — Zusammenfassung.

Die Messungen nach dem Differenzdruckprinzip werden wegen ihrer Einfachheit, Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit in immer steigendem Maße für die verschiedenen Medien, wie Wasser und sonstige Flüssigkeiten, ferner für Luft, Preßluft, Dampf und Gase angewendet. Das zunehmende Interesse für diese Meßvorrichtungen zeigt sich deutlich in der großen Zahl von Veröffentlichungen über die theoretischen Grundlagen der Berechnung. Für den Offert-Ingenieur, der sich mit dem Entwurf derartiger Meßvorrichtungen beschäftigt, und für den Betriebs-Ingenieur, der sich für die praktische Verwendung mit den Grundlagen dieser Meßvorrichtungen vertraut machen muß, ist diese Fülle von Material kein Vorteil, sondern ein Nachteil. Man wird fragen:

Welche der empfohlenen Methoden ist wirklich wertvoll und zweckmäßig?

Genügen für den Entwurf nicht vereinfachte Berechnungsmethoden, die weniger zeitraubend sind?

Der vom Verfasser entworfene Tabellenrechenschieber, der in den Abb. 96 u. 97 dargestellt ist, kommt diesem praktischen Bedürfnis entgegen und ermöglicht in raschester Weise die Durchführung folgender Berechnungen:

1. Berechnung sämtlicher Betriebswerte für die Differenzdruckmessung mit den gebräuchlichsten Staugeräten, und zwar Venturirohr nach Abb. 98, Meßflansch mit gerundetem Einlauf nach Abb. 99 und scharfkantigem Staurand nach Abb. 100, und zwar:
   a) für Wasser,
   b) für gesättigten und überhitzten Dampf für Betriebsdrücke bis 40 ata und Temperaturen bis 450 ° C,
   c) für Preßluft für Betriebsdrücke bis 9 ata und Temperaturen bis 80 ° C,
   d) für Luft- und Gasmessung bei niederen Differenzdrücken.
2. Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit für alle vorkommenden lichten Rohrweiten, und zwar:
   a) für Wasser und sonstige Flüssigkeiten für Geschwindigkeiten von 0,1 bis 10 m/sec,
   b) für Dampf für Betriebsdrücke bis 39 ata und Temperaturen bis 450 ° C für Geschwindigkeiten von 10 bis 100 m/sec,
   c) für Preßluft bis 9 ata und Temperaturen bis 80 ° C für dieselben Geschwindigkeiten wie bei Dampf,
   d) für Luft und Gase von bekanntem spezifischem Gewicht.
3. Zur Ergänzung dieser Berechnungen sind auf dem Schieber noch aufgenommen die Umrechnungsfaktoren für Preßluft bis 9 ata und 80 ° C auf den Normalzustand bei 0 ° C und 760 mm Hg, ferner die spezifischen Gewichte, und zwar:
   a) für Dampf von 2 bis 39 ata und für Temperaturen bis 450 ° C,
   b) für Preßluft von 1 bis 9 ata und Temperaturen bis 80 ° C.

   Die spezifischen Gewichte werden durch eine einfache Einstellung aus den Ausgangswerten für die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeiten ermittelt, die bis auf drei Stellen genau angegeben sind.
4. Die Feststellung der Druckverluste bei den verschiedenen Staugeräten für die praktisch vorkommenden Öffnungsverhältnisse.

Da für die Durchführung der Mengen- und Geschwindigkeitsberechnungen logarithmische Skalen vorgesehen sind, können mit dem Schieber auch alle bei den Berechnungen vorkommenden Zwischenrechnungen ausgeführt werden, z. B. Umrechnungen von sekundlichen Durchflußmengen auf die Menge in der Stunde,

Digitized by Google

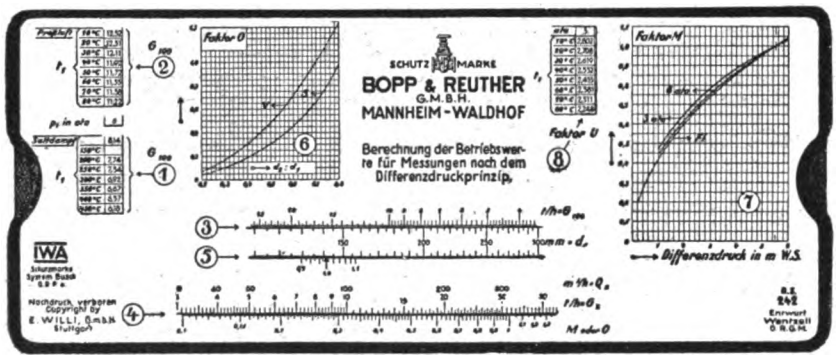


Abb. 96. Vorderseite des Schiebers. (Größe 250 × 105.)

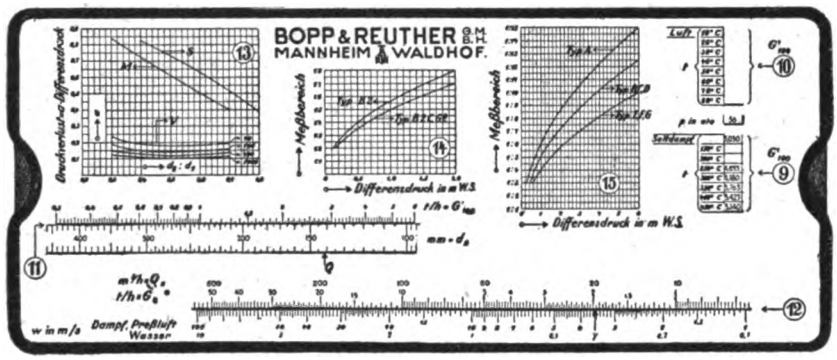


Abb. 97. Rückseite des Schiebers.

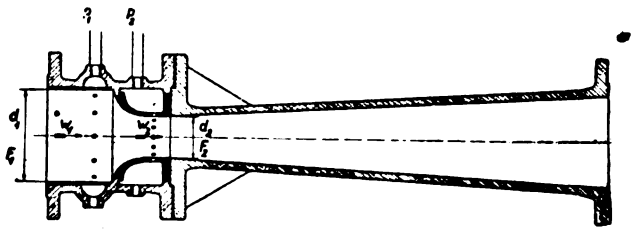


Abb. 98. Venturirohr.

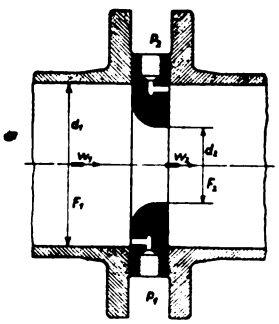


Abb. 99. Meßflansch mit gerundetem Einlauf.

Ermittlung der Kreisflächen mit einer einmaligen Einstellung, Ermittlung von Geschwindigkeitshöhen und Ausflußgeschwindigkeiten.

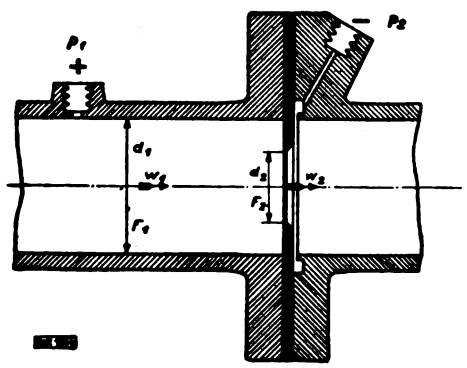


Abb. 100. Staurand nach Odquist.

Vor der Behandlung der Grundlagen für den Aufbau des Schiebers sollen die theoretischen Grundlagen der Differenzdruckmessungen kurz gestreift werden.

Die Kenntnis dieser Grundlagen ist auch für den Offert-Ingenieur und den Betriebs-Ingenieur erforderlich, weil ohnedies eine sachgemäße Beurteilung der praktischen Eigenschaften nicht möglich ist.

Die Meßvorrichtungen nach dem Differenzdruckprinzip gehören zu den Mündungsmessern, bei denen entsprechend der allgemeinen Beziehung

$$Q : \sqrt{H} = \text{Konstant}$$

der Druckunterschied H einen Maßstab für die „momentane Durchflußmenge" bildet. Zur Ermittlung der gesamten Durchflußmengen in einem bestimmten Zeitabschnitt ist die Aufzeichnung eines planimetrierbaren Diagrammes erforderlich. Es besteht aber auch die Möglichkeit, durch besondere Vorrichtungen die Gesamtmengen an einem Zählwerk zu erhalten.

Zu der Erzeugung des Druckunterschiedes dienen die sog. „Staugeräte", wie Venturirohr nach Abb. 98, Meßflansch mit gerundetem Einlauf nach Abb. 99 und der scharfkantige Staurand nach Abb. 100. Bei diesen Staugeräten erfolgt eine Einschnürung des Strömungsquerschnittes, durch welche eine Erhöhung der Durchflußgeschwindigkeit bewirkt wird, die sich nach dem Gesetz von der Konstanthaltung der Gesamtenergie durch eine Verminderung der potentiellen Energie auswirkt. Diese Verminderung zeigt sich in Form eines Druckunterschiedes zwischen einer Meßstelle vor der Mündung und einer Meßstelle an der engsten Stelle der Mündung.

Bei Anwendung der Mündungsgleichung auf Dampf und Gase ist zu beachten, daß mit der Druckverminderung von p_1 auf p_2 eine Zustandsänderung verbunden ist, die mit großer Annäherung adiabatisch entsprechend dem Gesetz

$$p \cdot v^k = \text{Konstant}$$

erfolgt.

Für die Berechnung der Durchflußmengen hat Germer in der Broschüre „Die Grundlagen der Dampfmessung nach dem Differenzdruckprinzip" eine Formel angegeben, die sich durch

Digitized by Google

eine überaus klare Gliederung der einzelnen Faktoren auszeichnet, die auf die Durchflußmengen von Einfluß sind. Die Gleichung ist in der nachstehend angegebenen „allgemeinen Form" für alle Medien verwendbar.

$$G \text{ (in kg/h)} = 159{,}5 \cdot \mu \cdot \varepsilon \cdot \psi \cdot F_2 \cdot \sqrt{D \cdot \gamma_1} \quad (1)$$

In dieser Formel berücksichtigt:

μ den Einfluß der Formgebung des Staugerätes (z. B. scharfkantige oder düsenförmige Durchflußöffnung) sowie den Einfluß aller nicht rechnerisch erfaßten Faktoren wie Reibung usw. auf die Durchflußmengen.

ε den Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit im Anschlußquerschnitt auf die Durchflußmengen.

ψ den Einfluß der Zustandsänderung des strömenden Mediums infolge des Druckunterschiedes zwischen der + = und — = Meßstelle auf die Durchflußmengen unter Voraussetzung einer adiabatischen Zustandsänderung.

D ist der Differenzdruck in Atmosphären zwischen der + und — Druckabnahmestelle, also $D = p_1 - p_2$.

γ_1 das spezifische Gewicht des strömenden Mediums in kg/m³ vom Zustand p_1, t_1 unmittelbar vor dem Staugerät.

F_2 der Mündungsquerschnitt in Quadratzentimeter entsprechend dem Durchmesser d_2.

Die Gleichung 1 ist gültig für alle Druckverhältnisse $p_2 : p_1 = 1{,}0 - 0{,}80$. Es soll nun die Bedeutung der einzelnen Faktoren kurz untersucht werden. Nach Germer ist der thermodynamische Faktor:

$$\psi = 1 - \frac{a}{k} \cdot \frac{D}{p_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Hierin a eine Konstante = 0,77, k = Verhältnis der spezifischen Wärmen, für überhitzten Dampf k = 1,30, für Sattdampf k = 1,135, für zweiatomige Gase, wie Luft usw. k = 1,40.

Die Einführung des Faktors ψ in dieser Form vereinfacht nicht nur die Rechnung, sondern gibt auch interessante Einblicke in den Zusammenhang der Strömungsvorgänge. Der Faktor zeigt nämlich erstens, welcher Fehler entsteht, wenn man die Zustandsänderung infolge des Druckabfalles zwischen der + = und — = Meßstelle vernachlässigt, und zweitens, von welchem Druckverhältnis $p_2 : p_1$ ab man mit einer vereinfachten Formel für die Durchflußmenge rechnen kann.

Wenn $\psi = 1$ ist, ist der thermodynamische Einfluß Null, die Formel 1 geht somit für Flüssigkeiten über in

$$G \text{ (kg/h)} = 159{,}5 \cdot \mu \cdot \varepsilon \cdot F_2 \cdot \sqrt{D \cdot \gamma_1} \, .$$

Da man bei Flüssigkeiten den Differenzdruck in m WS anzugeben pflegt und die Durchflußmengen in m³/h., muß zur Herbeiführung einer einheitlichen Dimension der Querschnitt in m² und das spezifische Gewicht in kg/dm³ eingeführt werden und man erhält

$$Q \text{ m}^3/\text{h} = 3600 \cdot \mu \cdot \varepsilon \cdot F_2 \cdot \sqrt{\frac{2gH}{\gamma_1}} \quad . \quad (3)$$

Setzt man die Abweichung des Wertes ψ von der Zahl $1 = \lambda$ und berücksichtigt man, daß der Wert stets kleiner ist als 1, so ist

$$\psi = 1 - \lambda \text{ und } \lambda = 1 - \psi = \frac{a}{k} \cdot \frac{D}{p_1}$$

oder in Prozent ausgedrückt:

$$\text{Meßfehler in } \% = \frac{a}{k} \cdot \frac{D}{p_1} \cdot 100.$$

Läßt man einen größten Meßfehler von 1 % durch Vernachlässigung der thermodynamischen Zustandsänderung zu, so ergibt sich für k = 1,30 ein Grenzwert

$$\frac{p_2}{p_1} = 0{,}983.$$

Man kann also auch bei zusammendrückbaren Medien für alle Verhältnisse

$$p_2 : p_1 \geq 0{,}983$$

mit folgender vereinfachter Formel rechnen.

$$G \text{ (kg/h)} = 159{,}5 \cdot \mu \cdot \varepsilon \cdot F_2 \cdot \sqrt{D \cdot \gamma_1} \, .$$

Diese Formel findet hauptsächlich Anwendung bei Luftmessung mit geringen Differenzdrücken, wobei man allerdings die Menge in m³ ausdrückt und den Differenzdruck H in mm WS. Das spezifische Gewicht ist hierbei in kg/m³ und der Querschnitt F_2 in cm² einzuführen, und es wird:

$$Q \text{ m}^3/\text{h} = 1{,}595 \cdot \mu \cdot \varepsilon \cdot F_2 \cdot \sqrt{\frac{H}{\gamma_1}} \quad . \quad (4)$$

Der Faktor ε ergibt sich aus der Ableitung der Strömungsgleichung, die als „Energiegleichung" ausgedrückt bei verlustloser Strömung lautet:

$$\frac{w_2^2}{2g} - \frac{w_1^2}{2g} = -\int_{x_1}^{x_2} v \, dp.$$

Hieraus folgt ohne weiteres, daß die für ε aufgestellten Formeln nur so lange korrekt sind, als an den Druckabnahmestellen tatsächlich ein der Strömungsgeschwindigkeit voll entsprechender Energiezustand herrscht.

Bei scharfkantigen Mündungen, bei denen infolge der Einschnürung der Strahlquerschnitt kleiner ist als der Mündungsquerschnitt F_2, wird die Strömungsgeschwindigkeit w_2 entsprechend vergrößert und es muß dieser Zustand bei Staugeräten mit Kontraktion in der Formel für ε berücksichtigt werden.

Theoretische Überlegungen und praktische Messungen zeigen, daß vor der Mündung eine Stauwirkung auftritt, die sich durch eine Erhöhung des hydrodynamischen Seitendrucks bei Flüssigkeiten und des statischen Druckes bei Gasen und Dämpfen auswirkt. Auch

Digitized by Google

dieser Umstand muß bei der Aufstellung einer Formel für ε berücksichtigt werden.

Selbstverständlich ist auch bei zusammendrückbaren Medien die auftretende Zustandsänderung zwischen den beiden Meßstellen von Einfluß und in der Formel für ε entsprechend zu berücksichtigen.

Art des Mediums	Art der Staugeräte	Art der Druckabnahme	Formel für
Nicht zusammendrückbar. (Flüssigkeiten)	Ohne Kontraktion	$1{,}5\,d_1$ vor der Mündung	5a
		Unmittelbar vor der Mündung	5b
	Mit Kontraktion	$1{,}5\,d_1$ vor der Mündung	5c
		Unmittelbar vor der Mündung	5d
Zusammendrückbar. (Gase und Dämpfe)	Ohne Kontraktion	$1{,}5\,d_1$ vor der Mündung	5e
		Unmittelbar vor der Mündung	5f
	Mit Kontraktion	$1{,}5\,d_1$ vor der Mündung	5g
		Unmittelbar vor der Mündung	5h

$$\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2}} \quad \ldots\ldots \quad (5a)$$

$$\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{1-(1-\delta)\cdot\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2}} \quad \ldots \quad (5b)$$

$$\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{1-\mu_k^2\cdot\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2}} \quad \ldots\ldots \quad (5c)$$

$$\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{1-(1-\delta)\cdot\mu_k^2\cdot\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2}} \quad \ldots \quad (5d)$$

$$\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2\cdot\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}}}} \quad \ldots\ldots \quad (5e)$$

$$\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{1-(1-\delta)\cdot\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2\cdot\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}}}} \quad \ldots \quad (5f)$$

$$\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{1-\mu_k^2\cdot\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2\cdot\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}}}} \quad \ldots \quad (5g)$$

$$\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{1-(1-\delta)\cdot\mu_k^2\cdot\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2\cdot\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}}}} \quad \ldots \quad (5h)$$

Die Bedeutung der Buchstaben in diesen Formeln entspricht den bereits gemachten Angaben.

Unter μ_k ist der eigentliche Kontraktionskoeffizient zu verstehen, der nach Spitzglass bei Luft für ein 6″-Rohr folgende Werte hat:

$d_2 : d_1$ =	0,316	0,448	0,548	0,633	0,707	0,80
μ_k =	0,612	0,619	0,634	0,65	0,673	0,72

Der Wert δ ist nach Odquist veränderlich mit $d_2 : d_1$ und beträgt 0,3—0,5.

Die ε-Werte für die Formel (5a) können aus der graphischen Darstellung Abb. 101 entnommen werden.

Führt man in die Mengenformel für ein bestimmtes Staugerät nicht die richtige Formel für ε ein, welche der Bauweise des Staugerätes entspricht, so äußert sich dies in der Größe des Durchflußkoeffizienten μ.

Da die Berechnung der genauen ε-Werte ziemlich umständlich ist, interessiert die Frage, wieweit die einfache Formel für ε nämlich (5a), auch für die übrigen Fälle angewendet werden kann. Germer hat diese Frage für Staugeräte ohne Kontraktion und für zusammendrückbare Medien untersucht. Bezeichnet man die ε-Werte nach Formel (5e) mit ε', so zeigt die nachstehende Tabelle den Prozentbetrag, um den diese ε'-Werte kleiner sind als ε nach Formel (5a), und zwar für den Wert $k = 1{,}4$.

$p_2 : p_1$	$F_2 : F_1 = 0{,}20$	$F_2 : F_1 = 0{,}40$	$F_2 : F_1 = 0{,}6$
0,98	0,059	0,259	0,802
0,92	0,233	1,053	3,016
0,86	0,402	1,797	5,042

Kretzschmer hat diese Frage für scharfkantige Staugeräte und für zusammendrückbare Medien untersucht, und zwar für die Durchflußziffer α, die nach den obigen Bezeichnungen $\mu \cdot \varepsilon$ zu setzen ist. Er erhält beispielsweise für $p_2 : p_1 = 0{,}948$, und für $d_2 : d_1 = 0{,}837$ eine Abweichung von 1,57 %.

Die Berücksichtigung der Druckabnahme in einem Ringkanal unmittelbar vor dem Staurand ist in Anlehnung an Odquist von Härlin näher untersucht worden. Bezeichnet man mit h_1 den Differenzdruck, wenn die Abnahme des Plusdruckes in einem Ringspalt unmittelbar vor dem Staurand erfolgt, und mit h_0 den Differenzdruck, wenn die Abnahme des Plusdruckes wie bei Abb. 100 in einer Entfernung $1{,}5\,d_1$ vor dem Staurand erfolgt, so ergibt sich nach Härlin folgende Beziehung:

$d_2 : d_1$ =	0,3	0,5	0,6	0,7
$h_0 : h_1$ =	0,988	0,983	0,966	0,942

Würde man bei einem scharfkantigen Staurand mit der Formel (5g) für ε rechnen, jedoch die Messung in einem Ringspalt ausführen, so würde dies in anderen μ-Werten zum Ausdruck kommen. Rechnet man hingegen mit der Formel (5h), so ergibt sich keine Änderung in den μ-Werten.

Da in der Mengenformel die Werte für den Differenzdruck unter der Wurzel erscheinen,

Digitized by Google

so entsprechen die Änderungen von μ den Wurzelwerten der vorstehenden Verhältniszahlen und es wird beispielsweise für

$$d_2 : d_1 = 0{,}7,\ \mu_1 = \sqrt{0{,}942} \cdot \mu = 0{,}971 \cdot \mu.$$

Der Durchflußkoeffizient μ zeigt nach der gegebenen Definition den Einfluß der Formgebung des Staugerätes sowie den Einfluß aller nicht rechnerisch erfaßten Faktoren auf die Durchflußmenge. Bezeichnet man mit G_0 die theoretische Durchflußmenge nach einer bestimmten Berechnungsformel, welche alle oben erläuterten Faktoren in korrekter Weise enthält, mit G die tatsächlich durch eine genaue Kontrollmessung, z. B. Gefäßmessung, festgestellte Durchflußmenge, so ist

$$\mu = \frac{G}{G_0} \quad . \quad (6)$$

Für den scharfkantigen Staurand nach Abb. 100 wird μ weitgehend übereinstimmen mit dem Kontraktionskoeffizient μ_k, und es können für Überschlagrechnungen die für μ_k genannten Werte benutzt werden. Für genaue Rechnungen sind die weiter unten gegebenen Hinweise zu beachten. Für den Tabellenschieber ist von Interesse, welche Abweichungen bei einem bestimmten Durchmesserverhältnis $d_2 : d_1$ bei anderen Rohrweiten auftreten. Nach Dorgerlo, welcher die Berechnungen von Spitzglass mit deutschen Forschungen verglichen hat, beträgt z. B. bei einer Rohrleitung von 300 mm und einem Durchmesserverhältnis $d_2 : d_1 = 0{,}707$ die Größe des Koeffizienten $\mu = 0{,}66$.

Die entstehende Abweichung gegenüber 100 mm lichter Weite ist also 1,9 %. Für die gleiche Leitung und einem Öffnungsverhältnis von 0,448 beträgt die Abweichung nur 0,65 %.

Für Staugeräte mit düsenförmigen und gut abgerundeten Öffnungen nach Abb. 98 u. 99 können als Mittelwerte für μ folgende Werte eingesetzt werden, vorausgesetzt, daß die Druckabnahme in der in Abb. 98 u. 99 dargestellten Weise erfolgt.

$d_2 \cdot d_1 =$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
$\mu =$	0,98	0,98	0,978	0,968	0,942

Die vorstehend getroffenen Festlegungen für μ haben Gültigkeit für Reynoldsche Zahlen $R > 90\,000$. Für die genaue Festlegung des Durchflußkoeffizienten μ gibt es zwei Wege:

1. Die Ermittlung des Faktors μ auf empirischen Weg durch den Versuch, d. h. durch die Eichung der Staugeräte. Dieser Weg ist nur den Firmen möglich, die über eine große und gut eingerichtete Prüfstation verfügen. Die Möglichkeit, die durch Wassereichung erhaltenen Werte auf die Dampfmessung zu übertragen, hat Germer nunmehr untersucht (siehe hierzu Literaturnachweis).
2. Die rechnerische Ermittlung des Faktors μ durch eine Formel, welche alle theoretisch möglichen Einflüsse erfaßt. Dieser Weg ist bis jetzt nur von Odquist für den scharfkantigen Staurand durchgeführt worden.

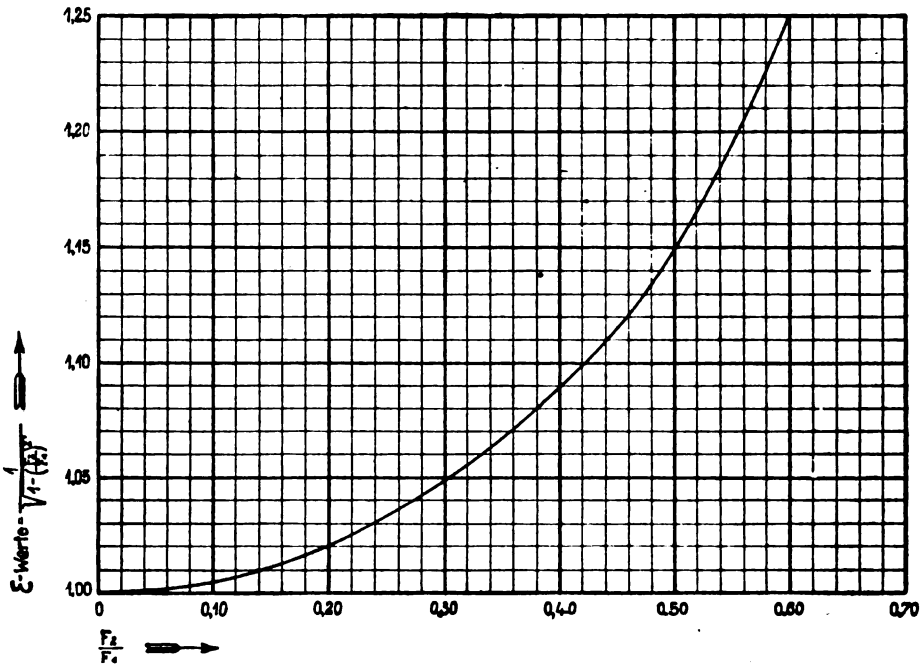


Abb. 101. Kurve der ε-Werte nach Gleichung 5a.

Nach Odquist ist die dimensionslose Größe μ als eine Funktion der Größen

$$Z = \frac{w_m \cdot d \cdot \gamma_o}{g \cdot \eta_o}; \qquad W = \frac{w_m}{w_k}; \quad m;$$

aufzufassen, worin

w_m = Strömungsgeschwindigkeit an der engsten Stelle des Staugerätes

d = Durchmesser der Mündung,

γ_o = spezifisches Gewicht der Flüssigkeit vor der Mündung,

η_o = absolute Zähigkeit in $\frac{kg \cdot s}{m^2}$,

w_k = Schallgeschwindigkeit bei dem Betriebszustand vor der Mündung, praktisch in einer Entfernung von 1,5 Rohrdurchmessern,

m = Verhältniszahlen des Mündungsquerschnittes zum Rohrquerschnitt

bedeutet.

Digitized by Google

Die Größe Z ist identisch mit der Reynoldschen Zahl

$$R = \frac{w_m \cdot d}{\nu},$$

worin ν = kinematische Zähigkeit in m²/sec. Der Einfluß der Reynoldschen Zahl auf die Größe des Durchflußkoeffizienten ist auch schon von anderen Forschern untersucht worden. So hat z. B. Spitzglass, in der auf Anregung der A. S. M. E. (American Societey of Mechanical Engineers) herausgegebenen Abhandlung Fluid Meters die Durchflußkoeffizienten μ auf die Reynoldsche Zahl bezogen, um auf diese Weise eine allgemein gültige Grundlage für die Festlegung von μ zu erhalten. Diese Grundlage bildet jedoch, wie schon die Berechnungsweise von Odquist erkennen läßt, und wie auch neuere Veröffentlichungen z. B. in Nr. 98 der „Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute" beweisen, eine zwar notwendige, jedoch für sich allein nicht ausreichende Bedingung für den μ-Wert.

Die Reynoldsche Zahl bietet jedoch eine sehr wertvolle Grundlage für die Beurteilung der Staugeräte in dem unteren Teil des Meßbereichs. Wie die praktischen Versuche zeigen, bleibt z. B. bei kontraktionslosen Staugeräten der für bestimmte Konstruktionsdaten ermittelte Wert des Durchflußkoeffizienten μ nicht über den ganzen Meßbereich konstant, sondern fällt bei kleineren Differenzdrücken, bei denen auch eine entsprechend kleine Durchflußgeschwindigkeit in der Mündung des Staugerätes herrscht, mehr und mehr ab. Durch den Bezug des Durchflußkoeffizienten μ auf die Reynoldschen Zahlen erhält man wertvolle Aufschlüsse über den zu erwartenden Verlauf der μ-Kurve.

Aus den vorstehenden Darlegungen ergibt sich ohne weiteres der große Vorzug der für die Hauptformel angegebenen Berechnungsweise. Der Durchflußkoeffizient μ kann weitgehend genau gewählt werden. Die übrigen Faktoren lassen sich rechnerisch sehr genau ermitteln, wobei selbstverständlich die in den Formeln zum Ausdruck kommenden Voraussetzungen zu beachten sind. Im vorliegenden sollen deshalb die wichtigsten Gesichtspunkte zusammengefaßt werden, die bei der Durchführung von Berechnungen nach dem Differenzdruckprinzip zu beachten sind.

1. Art des strömenden Mediums. Betriebszustand unmittelbar vor dem Staugerät (p_1 in ata, t_1 in °C, γ_1 in kg/m³), außerdem noch die kinematische Zähigkeit ν in m²/s, mit Rücksicht auf die Reynoldschen Zahlen und den Durchflußkoeffizienten.
2. Art des Staugerätes. Praktisch kontraktionslose Staugeräte (Venturirohr und Meßflansch), Staugeräte mit Kontraktion (Staurand).
3. Art der Druckabnahme. Entfernung der Plusdruckabnahme von der Vorderkante der Mündung.

   Bei der Plusdruckabnahme wird entweder der statische Druck p_1 der in Bewegung befindlichen Flüssigkeit gemessen, der bei Flüssigkeiten auch als der hydrodynamische Seitendruck bezeichnet wird, beispielsweise wie bei Abb. 98 u. 100, oder theoretisch der Gesamtdruck beispielsweise wie bei Abb. 99.

   Bei der Minusdruckabnahme wird der statische Druck der in Bewegung befindlichen Flüssigkeit gemessen, und zwar im allgemeinen an der engsten Stelle des Strahles.
4. Durchflußkoeffizient μ.
   Größe des Staugerätes (Rohrweite).
   Durchmesserverhältnis $d_2 : d_1$.
   Zähflüssigkeit des strömenden Mediums.
   Druckverhältnis $p_2 : p_1$.
   Reibungsverlust zwischen Plus- und Minus-Druckabnahme.
   Kontraktion im Staugerät.

   Bei der Angabe von μ-Werten nach Gleichung (6) ist stets darauf zu achten, daß in der Formel für G_0 der Wert ε unter Beachtung der Bauweise des Staugerätes, der Art der Druckabnahme und der Art des strömenden Mediums eingeführt wird.
5. Faktor der Einlaufgeschwindigkeit ε. Art des strömenden Mediums, ob zusammendrückbar oder nicht zusammendrückbar, Bauart des Staugerätes, ob ohne oder mit Kontraktion, Art der Druckabnahme.
6. Thermodynamischer Faktor ψ. Nur bei zusammendrückbaren Medien. Einfluß kann vernachlässigt werden, wenn $p_2 : p_1 > 0{,}983$.

Trotz der durch die obenstehende Berechnungsweise, insbesondere bei zusammendrückbaren Medien erzielten Vereinfachung, ist die Anwendung der Formel bei Vergleichsrechnungen noch zu umständlich und zeitraubend. Man hat versucht, diesem Umstand dadurch Rechnung zu tragen, daß man an Stelle des unbekannten Querschnittes F_2 die Einführung des bekannten Leitungsquerschnittes F_1 auf Grund der Bezeichnung vornahm

$$F_2 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \cdot F_1 .$$

und daß man dann die Werte μ, ε, und $\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$ zusamenfaßte zu einem Faktor

$$K = \mu \cdot \varepsilon \cdot \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 .$$

Es ergeben sich dann folgende Beziehungen: für Dampf und Preßluft sowie sonstige Gase, falls $p_2 : p_1 < 0.983$

$$G\ \mathrm{kg/h} = 159{,}5 \cdot K \cdot F_1 \cdot \psi \cdot \sqrt{D \cdot \gamma_1} \quad . \quad (7)$$

Digitized by Google

für Dampf und Luft sowie sonstige Gase, falls $p_2 : p_1 > 0{,}983$ und unter Einführung der Dimension und des Differenzdruckes wie Gleichung (4)

$$Q\ m^3/h = 159{,}5 \cdot K \cdot F_1 \cdot \sqrt{\frac{H}{\gamma_1}} \quad . \quad . \quad (8)$$

Bei Flüssigkeiten unter Anpassung an Gleichung (3)

$$Q\ m^3/h = 3600 \cdot K \cdot F_1 \cdot \sqrt{\frac{2gH}{\gamma_1}} \quad . \quad (9)$$

Die Werte von K sind mit der einfachsten Formel für ε, d. h. für nicht zusammendrückbare Medien nach Gleichung (5 a) für Staugeräte ohne Kontraktion und nach Gleichung (5 b) für Staugeräte mit Kontraktion aufgestellt.

Für genaue Rechnungen müßten die Kurven für K in Abhängigkeit von $d_2 : d_1$ für jede Rohrweite aufgestellt werden. Für Überschlagrechnungen genügt die Aufstellung von K-Kurven unter Benutzung von Mittelwerten für μ für die verschiedenen Rohrweiten. Die Abb. 102 zeigt eine solche K-Kurve, die genügend genau ist für Venturirohre nach Abb. 98 und für Meßflanschen mit gerundetem Einlauf nach Abb. 99. Die Abb. 103 zeigt eine solche K-Kurve für den scharfkantigen Staurand nach der Abb. 100.

Um nun diese Überschlagrechnungen noch weiter zu erleichtern, hat der Verfasser eine überaus einfache Formel aufgestellt, deren Auswertung mit Hilfe des in den Abb. 96 u. 97 dargestellten Tabellenrechenschiebers RS 242 erfolgt.

$$G_x = G_{100} \cdot F \cdot M \cdot O \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

In dieser Formel bedeutet:

G_{100} = Ausgangsmenge für einen bestimmten Betriebszustand für ein Staugerät für 100 mm Rohrweite bei $d_2 : d_1 = 0{,}7$ und bei 5,5 m WS Differenzdruck.

F = Umrechnungsfaktor für die verschiedenen Rohrweiten. (An dessen Stelle treten auf dem Schieber die Rohrdurchmesser.)

M = Umrechnungsfaktor, der den Einfluß des Differenzdruckes auf die Durchflußmengen angibt.

Für 5,5 m WS ist bei dem Venturirohr und bei dem Meßflansch mit gerundetem Einlauf M = 1. (Siehe hierzu das Diagramm 7.) Es sind drei M-Kurven eingetragen, und zwar:

für Flüssigkeiten gekennzeichnet durch Fl, ferner für Dampf von 3 ata und 6 ata, welche durch diese Zahlen gekennzeichnet sind.

Für höhere Dampfdrücke kann genügend genau die M-Kurve für Flüssigkeiten benutzt werden.

Für Preßluft können die M-Kurven für Dampf von dem entsprechenden Druck verwendet werden.

O = Umrechnungsfaktor, der den Einfluß des Durchmesserverhältnisses auf die Durchflußmenge angibt. Es sind zwei O-Kurven eingetragen, und zwar gilt die mit V bezeichnete O-Kurve für das Venturirohr und den Meßflansch mit gerundetem Einlauf. Für $d_2 : d_1 = 0{,}7$ ist hierbei O = 1. Für den scharfkantigen Staurand nach Abb. 98 gilt die mit S bezeichnete O-Kurve, für $d_2 : d_1 = 0{,}7$ ist hierbei O = 0,66. (Siehe hierzu das Diagramm 6.) Erfolgt beim scharfkantigen Staurand die Druckabnahme in einem Ringspalt unmittelbar vor dem Staurand, so kommen etwas andere O-Werte zur Anwendung, die aber wegen der geringen Unterschiede nur in der Tabelle auf S. 100 aufgenommen sind.

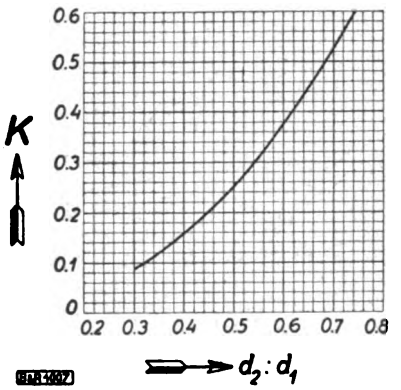


Abb. 102. K Werte für Venturirohre nach Abb. 98 und Meßflanschen mit gerundetem Einlauf nach Abb. 99.

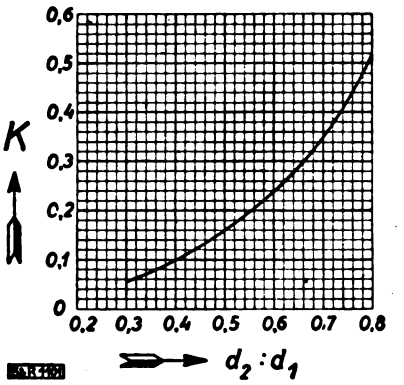


Abb. 103. K Werte für den scharfkantigen Staurand nach Odquist.

G_x = gesuchte Menge für einen beliebigen Betriebszustand. Die Mengen, die sich für $d_2 : d_1 = 0{,}7$ und 5,5 m WS Differenzdruck ergeben, sind die maximalen Durchflußmengen, die gemessen werden können, wenn man Apparate verwendet, die für 6 m WS Differenzdruck gebaut sind. Die Mengen für 6 m WS Differenzdruck sind bei Flüssigkeiten 1,045 mal so groß, so daß die Maximalwerte noch eine gewisse Reserve enthalten.

Selbstverständlich kann auch eine der Größen F, M, O gesucht sein, wenn die anderen Faktoren bekannt sind.

Die auf dem Schieber enthaltenen Ausgangswerte G_{100} gelten für die in Abb. 98 u. 99 dargestellten Staugeräte, Venturirohr und Meß-

Digitized by Google

flansch mit gerundetem Einlauf. Es ist klar, daß die Übertragung dieser Werte auf andere Rohrweiten lediglich unter Benutzung eines dem größeren Querschnitt berücksichtigenden Faktors F eine Annäherungsmethode darstellt, die aber für den Zweck des Schiebers, dem Offertingenieur eine einfache Berechnung der Betriebswerte zu ermöglichen und dem Betriebsingenieur Unterlagen für die Verwendungsmöglichkeit von Meßvorrichtungen nach dem Differenzdruckprinzip zu geben, vollständig ausreichend ist, wie die Hinweise auf Seite 97 erkennen lassen.

Genaue Kontrollrechnungen für derartige Messungen müssen stets unter Einsetzung der genauen Formelwerte und des genauen Durchflußkoeffizienten durchgeführt werden. Die Unterschiede in dem Faktor M für nicht zusammendrückbare Medien (Flüssigkeiten) und zusammendrückbare Medien (Gase und Dämpfe) bei niederen Differenzdrücken rühren von dem Einfluß des Faktors ψ her.

Die Werte für den Faktor O sind aus den Mittelwerten von K für die verschiedenen Öffnungsverhältnisse in der Weise ermittelt, daß die einzelnen O-Werte auf den Ausgangswert $O = 1$ für $d_2 : d_1 = 0{,}7$ bezogen wurden.

In dem Diagramm 6 auf der Vorderseite des Schiebers ist die mit V bezeichnete O-Kurve zu benutzen für Venturirohre nach Abb. 98 und Meßflansch mit gerundetem Einlauf nach Abb. 99 die mit S bezeichnete O-Kurve für den scharfkantigen Staurand nach Abb. 100. Erfolgt beim scharfkantigen Staurand die Druckabnahme mit einem Ringkanal unmittelbar vor der Mündung, so sind folgende Werte für den Faktor O zu benutzen, die zur Unterscheidung mit (S') bezeichnet sind.

Öffnungsverhältnis	Faktor O (S')
0,8	0,935
0,7	0,641
0,6	0,445
0,5	0,300
0,4	0,187
0,3	0,1041

Die Durchführung der Geschwindigkeitsberechnung auf der Rückseite des Schiebers ist in ähnlicher Weise auf die Grundgleichung zurückgeführt.

$$G_x = G'_{100} \cdot F \cdot w \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

hierin:

G'_{100} = Ausgangsmenge in t/h für 100 mm lichte Weite und $w = 10$ m/s, und zwar für Dampf und Preßluft. Der Ausgangswert für Wasser für $w = 1$ m/s ist gleich 28,3 m³/h und gekennzeichnet durch das Kennzeichen Q.

Da die Werte für G'_{100} sich nach der Formel berechnen

$$G'_{100}\,(t/h) = 3600 \cdot F_{100} \cdot w \cdot \gamma \quad . \quad (12)$$

so enthalten diese Werte die spezifischen Gewichte γ, und es besteht die Möglichkeit, durch eine einfache Einstellung auf dem Schieber die spezifischen Gewichte abzulesen.

Durch die Beziehung

$$\gamma = 3{,}53 \cdot G'_{100} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

hat man aber auch die Möglichkeit, für genaue Rechnungen die spezifischen Gewichte sehr genau zu ermitteln, da die Ausgangswerte G'_{100} bis auf drei Stellen genau eingetragen sind. Als Grundlage für die Ermittlung der spezifischen Gewichte diente die in der Broschüre Germer „Die Grundlagen der Dampfmessung nach dem Differenzprinzip" enthaltene Tafel 1, die aus dem bekannten i-p-Diagramm für Wasserdampf von Knoblauch-Raisch-Hausen abgeleitet ist. Die spezifischen Gewichte für Luft sind aus der Entropietafel für Luft, zweite Auflage nach Ostertag, entnommen.

Da bei Preßluftmessungen häufig die Mengen auf den Normalzustand bei 0° C und 760 mm HgS umgerechnet werden, sind auf dem Schieber entsprechende Umrechnungsfaktoren U für die bei Preßluft am meisten vorkommenden Drücke und Temperaturen enthalten.

Auf die Vielseitigkeit der Anwendung des Schiebers ist in der Einleitung schon hingewiesen worden. Von der Anführung einzelner Berechnungsbeispiele wird abgesehen, weil hierzu eine größere Anzahl von Klischees erforderlich wäre. Da die Beispiele sich alle auf einfache Multiplikation unter Benutzung von Tabellenwerten zurückführen lassen, bedarf die Art der Durchführung keiner besonderen Erläuterung.

Literaturnachweis.

Germer: „Die Grundlagen der Dampfmessung nach dem Differenzdruckprinzip." Verlag Oldenburg, München.

F. K. G. Odquist: „Das Ähnlichkeitsgesetz bei Dampfströmungen und dessen Anwendung auf die Theorie der Dampfmessung mit Drosselscheiben." A. B. Gunnar Tisells Tekniska Förlag in Stockholm.

Axel Härlin: „Eine genaue Dampfmessungsmethode." Aufsatz in „Teknisk Tidskrift" 57 (1927).

Dr.-Ing. Kretzschmar: „Die Ausflußformel von de Saint-Venant & Wantzel. „V. D. I." 1926, Nr. 29.

J. M. Spitzglass, Orifice Coefficients — Data and Results of Tests. Verlag American Society of Mechanical Engineers, 29 West 39th Street, New York.

Dorgerlo: „Die Staurandversuche von Spitzglass verglichen mit deutschen Messungen." „V. D. I." 1927, Nr. 21 u. 24.

Fluid Meters, Their Theory and Application Part 1, Published by Verlag American Society of Mechanical Engineers, 29 West 39th Street, New York.

Zusammenfassung.

Der Offert- und Betriebsingenieur braucht eine zeitsparende Methode zur Durchführung der für die Mengenmessung nach dem Differenzdruckprinzip erforderlichen Berechnungen.

Digitized by Google

Der Tabellenrechenschieber, Entwurf Wentzell, ermöglicht in einfachster und raschester Weise die Durchführung aller Berechnungen für das gesamte praktische Anwendungsgebiet der Dampfmessung, Wassermessung, Preßluftmessung und Gasmessung. Der Tabellenrechenschieber gibt Aufschluß über die Wirtschaftlichkeit der angewandten Methoden und ermöglicht außerdem die für die Beurteilung der praktischen Anwendung erforderlichen Hilfsrechnungen, wie Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit, der spezifischen Gewichte und die Umrechnung auf einen Normalzustand.

Wegen der Vielgestaltigkeit der vorhandenen Rechnungsmethoden wird durch eine Betrachtung der theoretischen Grundlagen der Mengenmessung nach dem Differenzdruckprinzip ein Vorschlag zu einer einheitlichen Durchführung der Berechnungsmethoden gemacht. Unter Hinweis auf die erschöpfende Erfassung der theoretischen Grundlagen durch die Arbeit von Odquist wird der Einfluß der Betriebswerte und der Ausführung der Staugeräte auf die einzelnen Faktoren der vorgeschlagenen einheitlichen Hauptformel in einer Aufstellung zusammengefaßt.

Zur Durchführung von Überschlagsrechnungen wird die mögliche Vereinfachung der genauen Hauptformel untersucht und an Hand dieser Vereinfachung die grundlegende Formel für den Aufbau des Tabellenrechenschiebers abgeleitet. Zur Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit wird eine in ähnlicher Weise aufgebaute Formel entwickelt, die gleichzeitig als Grundlage für die Feststellung der spezifischen Gewichte von Dampf und Preßluft dient. (651)

(Eing. 17. 9. 1928.)

Die Mündungsdampfmessung mit selbstgebauten Apparaten[1].

Von Dipl.-Ing. E. Praetorius, Berlin.

Mit 6 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Dampfmessung. — Die verschiedenen Arten der Drosselorgane. — Praktische Richtlinien für Einbau der Meßscheiben, Meßleitungen und Differenzmanometer. — Theoretische Grundlagen. — Die gebräuchlichsten Näherungsgleichungen und die bei ihrer Benutzung entstehenden Fehler. — Der Einfluß der Vorgeschwindigkeit und die Berichtigung des durch sie entstehenden Fehlers. — Durchrechnung eines Zahlenbeispiels. — Bedeutung und Größe des Düsenbeiwertes.

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten.

Die Messung strömender Dampfmengen gewinnt von Jahr zu Jahr in der Technik an Bedeutung. Sie ist nicht nur in wärmewirtschaftlicher, sondern auch in produktionstechnischer und betriebswirtschaftlicher Hinsicht für alle Betriebe, die Dampf zu Heiz- oder Kraftzwecken verwenden, äußerst wertvoll. Die großen Fortschritte der Meßtechnik in den letzten Jahren haben es ermöglicht, die Dampfmeßgeräte den Bedürfnissen der Praxis nach den verschiedensten Richtungen hin anzupassen. Vor allem sind es vier Anwendungsarten der Dampfmessung, die je nach ihrer Eigenart verschiedene Meßgeräte erfordern.

1. Für das Bedienungspersonal, in erster Linie für die Kesselwärter, kommt die sogenannte Dampfuhr in Frage, die zweckmäßig auf einer besonderen Tafel, für den Heizer deutlich sichtbar, neben den anderen Anzeigegeräten angebracht wird. Sie soll dem Heizer ermöglichen, die Feuerung schnell und mit möglichst geringen Verlusten und Störungen der jeweiligen Belastung anzupassen. Während früher das Manometer das einzige Hilfsmittel für den Heizer war, um festzustellen, ob der Dampfverbrauch im Betrieb steigt oder sinkt, tritt jetzt an dessen Stelle die Dampfuhr, die viel schneller und zuverlässiger Schwankungen im Dampfverbrauch erkennen läßt und die gleichzeitig anzeigt, ob die höchstzulässige Belastung des Kessels erreicht oder sogar überschritten wird. Bekanntlich sind Schwankungen im Dampfdruck für viele Betriebe sehr störend, weil dadurch einerseits Leistung und Wirkungsgrad der Maschinen verringert, andererseits die Güte der beheizten oder getrockneten Waren verschlechtert, unter Umständen sogar, bei sehr starken Druckschwankungen, die Ware verdorben wird. Wenn der Heizer seine Feuerung nach dem Stande des Manometers regelt, so lassen sich größere Druckdifferenzen bei stärkeren Verbrauchsschwankungen nicht vermeiden. Wenn er dagegen die Feuerung nach einer Dampfuhr regelt, so ist es in den meisten Fällen möglich, selbst bei stark schwankender Dampfentnahme mit annähernd konstantem Druck zu arbeiten. Die Dampfuhr ist also ein außerordentlich wichtiges Bedienungsgerät, das nicht nur die Arbeit für den Kesselwärter erleichtert, sondern auch zur Sicherheit des ganzen Betriebes wesentlich beiträgt.

2. Als Überwachungsgerät für den Betriebsleiter kommen vor allem die selbstschreibenden Dampfmesser in Frage.

1) Auszug aus dem Buch „Die Mündungsdampfmessung" von E. Praetorius und K. Hopfer, das demnächst im Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. d. Saale, erscheint.

Digitized by Google

Diese werden zweckmäßig nicht im Kesselhaus, sondern im Bureau des Betriebsingenieurs oder in einer besonderen Zentrale eingebaut. Sie haben gegenüber der Dampfuhr, die nur den augenblicklichen Dampfverbrauch anzeigt, den Vorteil, daß sie den Verbrauch in Abhängigkeit von der Zeit aufzeichnen, so daß die Betriebsleitung auch für zeitlich zurückliegende Vorgänge eine richtige Kontrolle hat, die Schwankungen während des ganzen Tages gut beobachten kann und auch in der Lage ist, durch organisatorische Maßnahmen allzu große Schwankungen auszugleichen. Während die Dampfuhren in erster Linie den Verbrauch unmittelbar hinter dem Kessel messen, können die selbstschreibenden Dampfmesser an jeder beliebigen Stelle der Rohrleitung eingebaut werden, unter Umständen auch in den einzelnen Zweigleitungen des Betriebes.

3. Wenn es sich darum handelt, den gesamten Dampfverbrauch einer kürzeren oder längeren Betriebszeit ohne Rücksicht auf Schwankungen festzustellen, so empfiehlt sich der Einbau von Dampfzählern, die ähnlich wie Gaszähler oder elektrische Zähler arbeiten. Diese kommen in erster Linie für die Betriebsstatistik in Frage. Sie sind vor allem deshalb wertvoll, weil sie in Verbindung mit einer Messung des Brennstoffverbrauches einen ziemlich genauen Anhalt für den Betriebswirkungsgrad einer Kesselanlage geben. Das Verhältnis des Dampfverbrauches in einer bestimmten Zeit zum Brennstoffverbrauch in der gleichen Zeit ergibt unmittelbar die Verdampfzahl, die, wenn Brennstoffbeschaffenheit und Wärmeinhalt des Dampfes ungefähr gleichbleiben, proportional dem Betriebswirkungsgrad ist.

Diese drei Arten der Dampfmessung können natürlich auch gekuppelt werden. Man kann z. B. Dampfuhr und selbstschreibende Dampfzähler parallel zueinander schalten oder auch Dampfmesser und Dampfzähler miteinander verbinden, wie es bei zahlreichen im Handel befindlichen Meßgeräten der Fall ist.

4. Neben diesen drei großen Gruppen der Dampfmessung, für die man, weil es sich um dauernde Messungen handelt, fast ausschließlich gekaufte Meßgeräte verwendet, kommt noch eine vierte Meßart in Frage: die vorübergehende Dampfmessung in Einzelleitungen zu Versuchszwecken, die vor allem dazu dient, den Dampfverbrauch einzelner Apparate festzustellen und damit ihre Güte sowie die Höhe der auftretenden Verluste zu ermitteln. Man kann diese Art der Messung etwa mit einem Indikatorversuch an einer Dampfmaschine vergleichen, der auch nur von Zeit zu Zeit durchgeführt wird, um den Wirkungsgrad der Maschine zu bestimmen und durch Vergleich von zeitlich auseinanderliegenden Messungen festzustellen, ob er gleichgeblieben ist oder sich bei längerer Betriebszeit verschlechtert hat. Solche vorübergehende Messungen sind außerordentlich wichtig, da sie über den augenblicklichen Betriebszustand der geprüften Maschinen und Apparate Aufschluß geben. Es genügt nicht, hochwertige Maschinen und Heizvorrichtungen einzubauen und diese durch einen einmaligen, meist unter besonders günstigen Bedingungen durchgeführten „Parade-versuch" zu prüfen. Selbst die besten wärmewirtschaftlichen Einrichtungen können unwirtschaftlich arbeiten, wenn sie unsachgemäß bedient werden oder wenn sie in längerer Betriebszeit durch Verschmutzung, Undichtheiten usw. leiden. Unreine Heizflächen, undichte oder schadhafte Armaturen und Regelorgane usw. sind bei längerem Betrieb unvermeidlich und lassen sich oft äußerlich nicht erkennen. Hierdurch wird der Wirkungsgrad und die Leistungsfähigkeit oft in hohem Grade verringert, und nur durch eingehende Messungen, die in bestimmten Zeitabschnitten durchgeführt werden, können solche Verluste festgestellt und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung getroffen werden. Insofern ist auch die Dampfmessung in Einzelleitungen sehr wichtig [1]).

Die mittleren und kleineren Werke sind meist nicht in der Lage, für solche Einzelmessungen kostspielige gekaufte Meßgeräte einzubauen. Man kann aber, um solche Messungen durchzuführen, mittels Meßscheiben und selbstgebauter oder billig zu beziehender Differenzmanometer den Dampfverbrauch bei Kontrollversuchen auf verhältnismäßig einfache Weise mit hinreichender Genauigkeit feststellen. Voraussetzung für solche Messungen aber, für die der Mündungsdampfmesser wegen seines geringen Platzbedarfes fast ausschließlich in Frage kommt, ist einmal der sorgfältige Einbau und die Berücksichtigung und Berichtigung aller etwa entstehenden Meßfehler, andererseits die Beherrschung der wichtigsten theoretischen Grundlagen der Dampfmessung. Es soll daher im folgenden auf die wichtigsten Verfahren bei der Messung mit Meßscheiben und selbstgebauten Apparaten etwas näher eingegangen werden.

Drosselorgane.

Für die Mündungsdampfmessung kommen als Drosselorgane hauptsächlich in Frage:

a) Der sogenannte Staurand oder Stauring.
b) der Meßflansch mit gerundetem Einlauf.
c) die Düse,
d) das Venturirohr,
e) die erweiterte Düse nach Forner.

1) Am zuverlässigsten bestimmt man den Dampfverbrauch durch Wägung des aus den Apparaten ausfließenden Kondensates. Diese Art der Messung läßt sich aber nur selten einwandfrei durchführen, da im allgemeinen das Kondenswasser in gemeinsame Sammelleitungen fließt.

Digitized by Google

Der Staurand, ursprünglich nur für reine Gas- und Wassermessungen verwendet, findet heute auch für Dampfmessungen mehr und mehr Eingang, da seine Herstellung sowie sein Ein- und Ausbau einfach, leicht und billig ist. Meßtechnisch ist er gekennzeichnet durch eine starke Strahleinschnürung des Dampfstromes hinter dem Meßquerschnitt, deren Bestimmung zunächst erhebliche Schwierigkeiten machte, inzwischen aber durch Untersuchungen von Jakob, Kretschmer, Spitzglas, Pflaum und anderen gelungen ist. Zwei Ausführungsformen kommen heute fast allgemein zur Verwendung: der normale Staurand mit einfacher oder ringförmiger Druckentnahme und der Stauring nach dem Entwurf der Firma Siemens & Halske, Berlin.

Der Meßflansch mit gerundetem Einlauf ergibt im Gegensatz zum Staurand keine nennenswerte Strahleinschnürung hinter dem engsten Querschnitt. Die bekanntesten Ausführungen von abgerundeten Meßflanschen sind die VDI-Düse und die IG-Düse, von denen die letztere Werte ergibt, die eine Genauigkeit von ± 0,5 % haben [1]).

Düsen und Venturirohr kommen im allgemeinen wegen ihrer großen Baulänge für Messungen in kleineren Leitungen nur selten in Frage, da der Einbau wegen des meist beschränkten Platzes und der umständlichen Montagearbeiten Schwierigkeiten macht. Das Venturirohr hat bereits bei 50 mm lichter Rohrweite 500 mm Baulänge, während ein Stauring nur 20 mm, ein Meßflansch mit gerundetem Einlauf 25 mm Baulänge erfordert.

Für die Messung von Abdampf und Entnahmedampf bei Gegendruck- und Anzapfturbinen eignen sich die sogenannten Forner-Düsen. Dies sind stark erweiterte Düsen, in denen der Dampf zunächst so weit expandiert, daß er Schallgeschwindigkeit erreicht, die in der anschließenden Erweiterung in Druck umgesetzt wird, so daß nahezu der Anfangsdruck hinter der Düse wieder erreicht wird. Die Baulänge dieses Meßgerätes ist zwar nicht so groß wie beim Venturirohr, aber wesentlich größer als beim Staurand und beim Meßflansch. Man wird daher die Forner-Düsen zweckmäßig auch nur dort anwenden, wo der Einbau keine besonderen Schwierigkeiten macht.

Praktische Richtlinien.

Meßscheiben. Wichtig für eine möglichst hohe Meßgenauigkeit ist die Wahl einer geraden Leitungsstrecke, die für sämtliche Staugeräte eine Mindestlänge von 7—10 Rohrdurchmessern vor der Meßscheibe und etwa fünf Rohrdurchmessern hinter der Meßscheibe haben soll. Ferner ist darauf zu achten, daß bei der Messung die Düsengeschwindigkeit 3 m/s nicht unterschreitet, da sonst leicht größere Meßfehler entstehen können, wie wir später noch sehen werden.

Auch die Differenzdrücke vor und hinter der Scheibe dürfen nicht zu klein sein, da sonst der Ablesefehler im Quecksilberdifferenzmanometer leicht sehr groß wird und den Wert der ganzen Messung in Frage stellen kann. Es ist ferner darauf zu achten, daß beim Einbau der Entnahmerohre an den Meßstellen Vorsprünge und Grate vermieden werden. Die Stauscheibe selbst soll möglichst zentrisch in der Leitung sitzen; beim Staurand ist der engste Querschnitt gegen den Strom gekehrt, bei Düsen und Meßflanschen mit gerundetem Einlauf der größte Querschnitt.

Meßleitungen. Für die Meßleitungen, die den Druckunterschied vor und hinter der Scheibe auf das Differenzmanometer übertragen, verwendet man meist Gasrohre von $^3/_4$", die im allgemeinen bis zu Entfernungen von 400 m genügen. Für kürzere Leitungen kommen auch Rohre geringeren Durchmessers in Frage. Grundsätzlich sind hinter der Meßscheibe und vor dem Anzeigegerät Abschlußventile anzuordnen. Für die Nullpunktkontrolle empfiehlt sich der Einbau eines Ventiles über dem Anzeigegerät in der Weise, daß beim Öffnen dieses Ventiles der Druck zwischen den beiden Meßleitungen ausgeglichen werden kann. Vor dem Anschluß des Anzeigegerätes bläst man die Rohrleitungen mit Dampf durch; dann wird das letzte Ventil bei durchströmendem Dampf geschlossen, so daß sich in der Meßleitung ein völlig luftfreies Kondensat befindet. Die gute Entlüftung der Gesamtapparatur ist eine wichtige Voraussetzung für die Richtigkeit der Messung. Um die Entlüftung zu erleichtern, verlegt man die ganze Meßleitung zum Anzeigegerät hin zweckmäßig mit Gefälle.

Für die richtige Anzeige ist Grundbedingung, daß beide Meßleitungen gleichmäßig hoch mit Wasser gefüllt sind. Dies wird dadurch erreicht, daß man entweder mehrere Meter Rohr genau waagerecht in Höhe der Meßscheibe verlegt oder ein besonderes Ausgleichgefäß in Höhe der Meßscheibe anordnet. Bei der Ausbildung von Ausgleichtöpfen ist darauf zu achten, daß sich in den Töpfen nicht durch Kapillarwirkung der Wasserspiegel verschieben kann. Genau gleicher Leitungswiderstand und gleicher Rauminhalt der Leitungen ist unbedingt erforderlich. Sind die Meßleitungen im Freien verlegt, so sind für den Winter Heizleitungen vorzusehen, um ein Einfrieren zu verhindern.

Eine zweckmäßige Ausführungsform eines Ausgleichgefäßes zeigt Abb. 104, die von

1) Vgl. Dr. Witte, „Durchflußwerte der IG-Meßmündungen für Wasser, Öl, Dampf und Gas", „VDI-Zeitschr.", Bd. 72 (1928), S. 1403.

Digitized by Google

Pflaum [1]) auf Grund eingehender Versuche angegeben wird. Eine gute Ausführungsform für ein Differenzmanometer ist von Kreuzer [2]) entworfen worden.

Die theoretischen Grundlagen [3]).

Durch einen Querschnitt f_2, strömt bei einer mittleren Geschwindigkeit w, und einem spe-

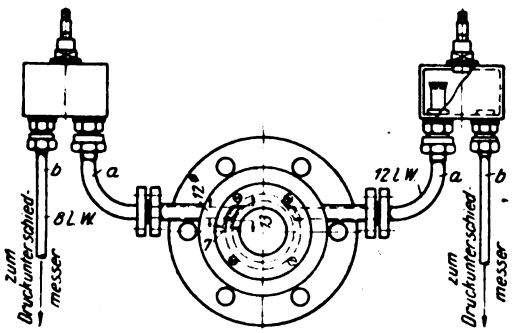


Abb. 104. Zweckmäßige Ausgleichstöpfe (nach Pflaum).

zifischen Gewicht γ_1 theoretisch folgende Stoffmenge G in kg/s:

$$G = f_2 \cdot w \cdot \gamma_1.$$

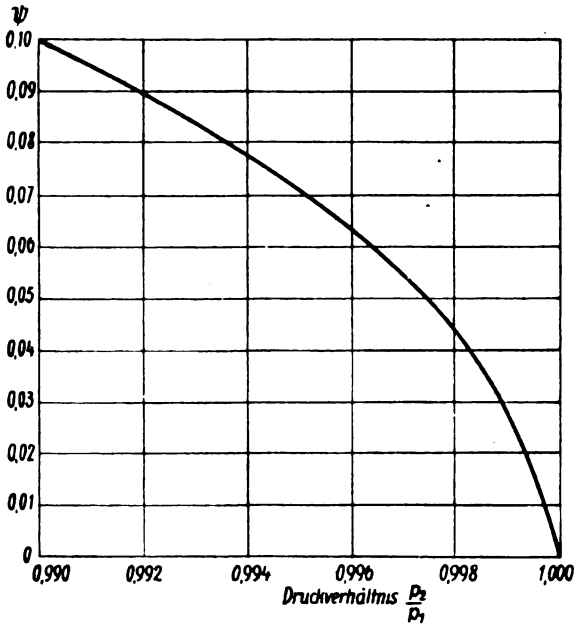


Abb. 105. ψ = Kurve für Sattdampf in Abhängigkeit vom Druckverhältnis $\left(\text{für große Werte } \frac{p_2}{p_1}\right)$.

Für den Ausfluß von Flüssigkeiten aus einem großen offenen Gefäß gilt für die Geschwindigkeit die bekannte Gleichung:

$$w = \sqrt{2g \cdot h},$$

wobei h die Ausflußhöhe in Meter bezeichnet. Man erhält somit für die Stoffmenge die Gleichung:

$$G_1 = f_2 \cdot \gamma \cdot \sqrt{2gh} \quad h = \frac{p_1 - p_2}{\gamma_1} = (p_1 - p_2) \cdot v_1$$

$$= f_2 \sqrt{\frac{2g\,(p_1 - p_2)}{v_1}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Hierin ist p_1 der Druck vor dem Ausfluß, p_2 der Druck hinter dem Ausfluß und v_1 das spezifische Volumen. Diese Formel gilt jedoch, genau genommen, nur für Flüssigkeiten und ist theoretisch für Gase und Dampf deshalb nicht anwendbar, weil sich bei diesen während der Ausströmung auch das Anfangsvolumen v_1 adiabatisch ändert. Unter der Berücksichtigung dieser Volumenänderung erhält man die ziemlich umständliche Gleichung, deren Ableitung hier zu weit führen würde [1]):

$$G_2 = f_2 \sqrt{\frac{2g\,p_1}{v_1}} \cdot \sqrt{\frac{k}{k-1}\left[\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{k+1}{k}}\right]}$$

$$= f_2 \sqrt{\frac{2g\,p_1}{v_1}} \cdot \psi \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

ψ ist also eine Größe, die, bei Voraussetzung von konstantem Exponenten k [2]), allein vom Verhältnis $\frac{p_2}{p_1}$ abhängig ist.

Die Benutzung dieser genauen Gleichung zur Auswertung der Dampfmessung ist ziemlich umständlich. Man kann allerdings, anstatt den Wert für ψ für jede Änderung des Verhältnisses $\frac{p_2}{p_1}$ neu zu errechnen, ψ in Abhängigkeit von $\frac{p_2}{p_1}$ graphisch festlegen (vgl. Abb. 105), und dadurch die Rechnung wesentlich vereinfachen. Immerhin ist es notwendig, außer dem im Differenzmanometer gemessenen Druckunterschied $p_1 - p_2$ auch noch den Druck vor der Meßscheibe p_1 und das entsprechende Dampfvolumen v_1 zu messen und aus diesen Größen p_2 sowie $\frac{p_2}{p_1}$ zu errechnen, wenn man die Dampfmenge ermitteln will. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, müßte man geeichte Manometer mit sehr großer Skala einbauen, die meist nicht vorhanden sind. Bei Verwendung gewöhnlicher Manometer würde dagegen der Ablesungsfehler unter Umständen so groß sein, daß der Wert der ganzen Messung in Frage gestellt wäre. Man verzichtet daher im allgemeinen auf die genaue theoretische Berechnung und verwendet meist Annäherungsgleichungen.

1) Forschungsheft 298, S. 5.
2) Forschungsheft 297, S. 4.
3) In diesem Abschnitt wird allgemein der Einfluß von Rohrreibung, Strahleinschnürung usw. vernachlässigt, da es sich um Vergleichsrechnungen handelt, bei denen der Düsenbeiwert k keine Rolle spielt.

1) Vgl. hierüber z. B. Schüle, Technische Thermodynamik, Bd. 1, Berlin, Verlag J. Springer.
2) Der Exponent k ist das Verhältnis der spezifischen Wärme bei konstantem Druck (c_p) zur spezifischen Wärme bei konstantem Volumen (c_v). Für Sattdampf beträgt $k = 1{,}115$, für Heißdampf im Mittel $k = 1{,}3$.

Digitized by Google

Annäherungsgleichungen.

Wenn die Meßscheibe so gewählt wird, daß die Druckdifferenz vor und hinter der Scheibe nur verhältnismäßig klein ist, so kann man, ohne einen großen Fehler zu begehen, die Grundgleichung für Flüssigkeiten, Gleichung (1), zugrunde legen, die oben bereits abgeleitet wurde. Falls der Dampfdruck und damit auch das Dampfvolumen ungefähr konstant bleibt, so nimmt diese Gleichung die Form an:

$$G_3 = f_2 \sqrt{\frac{2g}{v_1}} \cdot \sqrt{p_1 - p_2} = C_1 \cdot \sqrt{p_1 - p_2} \quad (3)$$

worin C_1 eine Konstante ist. Die einzige Unbekannte in dieser Gleichung ist der Wurzelausdruck, der durch die Messung mit dem Differenzmanometer gemessen wird. Die Auswertung der Dampfmessung bei Verwendung dieser Gleichung ist also denkbar einfach [1]).

Eine zweite Annäherungsgleichung, die zwar etwas umständlicher, aber namentlich für größere Differenzdrücke wesentlich genauer ist, erhält man, wenn man anstatt des Anfangsvolumens v_1 ein mittleres Volumen

$$v_m = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

einsetzt und sich außerdem die adiabatische Expansionskurve durch die hyperbolische ersetzt denkt. Man erhält so die Gleichung:

$$G = f_2 \sqrt{\frac{1}{p_1 v_1}} \cdot \sqrt{p_2} \cdot \sqrt{2g\,(p_1 - p_2)}.$$

Da der Ausdruck $\sqrt{\frac{1}{p_1 v_1}}$ bei Sattdampf annähernd konstant (= 0,724) ist, so kann man ihn mit $f_2\sqrt{2g}$ zu einer Konstanten zusammenfassen und erhält als zweite Annäherungsgleichung:

$$G_4 = C_2 \sqrt{p_1 - p_2}\,\sqrt{p_2} \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Hierin ist außer dem Wert $\sqrt{p_1 - p_2}$ auch der zweite Wurzelausdruck $\sqrt{p_2}$ unbekannt, der durch eine besondere Messung bestimmt werden muß. Die Auswertung dieser Gleichung erfordert also außer der Meßanzeige des Differenzmanometers noch die Anzeige eines zweiten Manometers für den Druck hinter der Meßscheibe [2]). Messung und Auswertung ist also wesentlich schwieriger als bei Benutzung der Gleichung (3), allerdings noch erheblich einfacher als bei Benutzung der genauen Gleichung (2).

Es ist nunmehr zu prüfen, wie groß die Meßfehler bei Benutzung der beiden Annäherungsgleichungen sind. Die ermittelten Dampfmengen sind in jedem Falle zu groß. Abb. 106 zeigt, daß der prozentuale Meßfehler, der also von der gemessenen Dampfmenge abzuziehen ist, bei Benutzung von Gleichung (3) bei sehr hohen Differenzen an der Meßscheibe unter Umständen sehr groß werden kann (bis 43 %), und zwar um so größer, je geringer der Dampfdruck in der Leitung ist, während bei Verwendung von Gleichung (4) Meßfehler von höchstens 9,5 % vorkommen können. Hieraus geht hervor, daß man in den Fällen, wo man aus irgendwelchen Gründen mit hohen Differenzdrücken arbeiten muß, Gleichung (4) zu

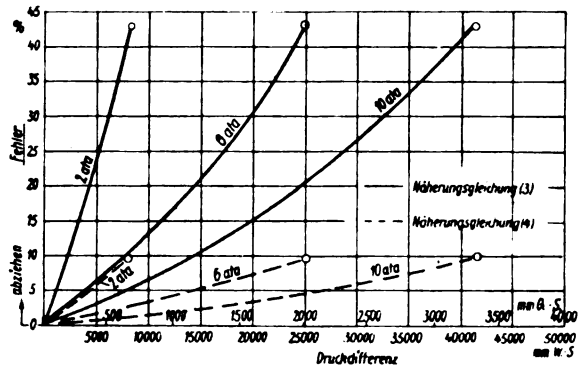


Abb. 106. Prozentualer Fehler bei Anwendung der Näherungsgleichungen (3) und (4). Gültig für 50 mm Scheibendurchmesser, Düsenbeiwert k = 1, sowie für 2, 6 und 10 ata. Der Fehler, von G_3 oder G_4 abgezogen, ergibt die Dampfmenge G_2.

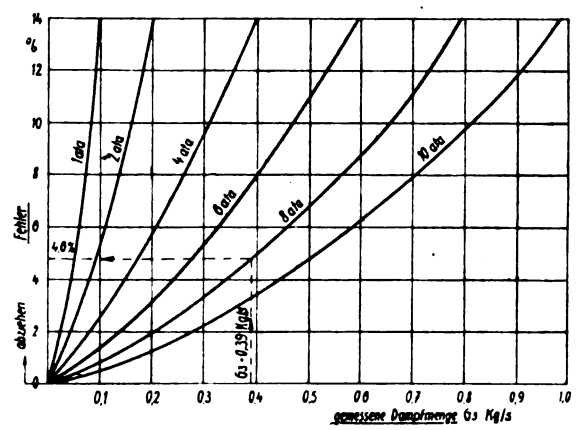


Abb. 107. Prozentualer Fehler bei Anwendung der Näherungsgleichung (3) zur Berücksichtigung der Vorgeschwindigkeit. Gültig für $f_2 = 10$ cm² bei Sattdampf.

bevorzugen ist. Da man aber im allgemeinen in der Lage ist, durch zweckmäßige Wahl des Querschnittverhältnisses: Meßscheibendurchmesser zu Rohrdurchmesser $\left(\frac{f_2}{f_1} = m\right)$, allzu hohe Druckdifferenzen zu vermeiden, so wird in den meisten Fällen Gleichung (3) praktisch hinreichend genaue Werte ergeben. Außerdem kann man nachträglich den Meßfehler unter Benutzung von Abb. 106 berichtigen.

Man kann auch den Meßfehler in Abhängigkeit von der Düsengeschwindigkeit darstellen. Dabei ergibt sich, daß bei gleicher Dampfgeschwindigkeit im Düsenquerschnitt der prozentuale Fehler für alle Drücke annähernd gleich ist; nur bei sehr hohen Geschwindigkeiten, die

1) Auf dieser Gleichung beruhen auch die meisten im Handel erhältlichen Meßgeräte.

2) Statt dessen kann natürlich auch p_1 gemessen und p_2 aus p_1 und $(p_1 - p_2)$ errechnet werden.

Digitized by Google

aber praktisch kaum in Frage kommen, wird der Unterschied etwas größer und kann durch Eliminieren berücksichtigt werden.

Für die Fehlerberichtigung bei Benutzung von Gleichung (3) ist Abb. 107 am bequemsten, in der der prozentuale Fehler für verschiedene Drücke in Abhängigkeit von der gemessenen Dampfmenge wiedergegeben ist. Diese Abbildung ist allerdings zunächst nur für $f_2 = 10$ cm² gültig. Da aber die gemessene Dampfmenge dem Meßscheibenquerschnitt proportional ist, so kann man sie auf einfache Weise umrechnen (auf $f_2 = 10$ cm²) und Abb. 107 als Berichtigung für jede Sattdampfmessung benutzen. Ein Beispiel zur Erläuterung soll im nächsten Abschnitt durchgerechnet werden.

Zusammenfassend kann man sagen, daß für mäßige Druckdifferenzen und Düsengeschwindigkeiten und nicht allzu niedrige Drücke Gleichung (3) praktisch hinreichend genaue Werte liefert. Immerhin empfiehlt es sich bei der Auswertung in jedem Falle, zur Berichtigung Abb. 107 zu benutzen. (686)

(Schluß folgt.)

(Eing. 22. 10. 1928.)

Federmanometer und -Thermometer.

Erwiderung von Dipl.-Ing. E. Strauch und Schlußwort von Dipl.-Ing. J. Wohlfarth.

Herr Dipl.-Ing. Wohlfarth schreibt in seiner Abhandlung über „Federmanometer und -Thermometer" in der „Meßtechnik", Heft 12, vom 12. Dezember 1928, daß bei größeren Entfernungen die Anzeige eines Thermometers durch die Temperatur der Quecksilbermenge, welche sich in der Fernleitung befindet, beeinflußt wird, da die Verhältniszahl zwischen Quecksilberinhalt der Fernleitung und Quecksilberinhalt des Meßgefäßes mit größerer Entfernung steigt. Es ist richtig, daß diese Verhältniszahl steigt mit größerer Entfernung. Man könnte aber aus dem Satz entnehmen, daß die Beeinflussung der Anzeige mit diesem wachsenden Verhältnis (Fernleitungsinhalt : Tauchrohrinhalt) auch größer wird. Dem ist aber nicht so. Sondern die bei einem Quecksilber-Fernthermometer auftretenden Anzeigefehler hängen direkt von der Länge des Verbindungsrohres, und bei verschiedenem inneren Verbindungsrohrdurchmesser von dem Quadrat dieser Durchmesser ab. Der Inhalt des Quecksilbergefäßes und sein Verhältnis zum Inhalt des Verbindungsrohres hat damit nichts zu tun. Denn die Größe des Quecksilbergefäßes im Tauchrohr richtet sich nach der Einteilung des Thermometers, da die bei der Erwärmung des Tauchrohres bedingte Drucksteigerung die Stahlrohrfeder um ein bestimmtes Maß zum Ausschlag bringen soll, so daß der Zeiger einen Winkel von ~ 270° durcheilen kann. Hierzu braucht man bei geringeren Temperaturen größere Quecksilberinhalte und bei höheren Temperaturen entsprechend kleinere, da der Ausschlag am Stahlrohrfederende, d. h. die Drucksteigerung in der Feder, für alle Thermometereinteilungen annähernd gleich sein soll. Tritt nun zu dieser vorgeschriebenen Drucksteigerung noch eine zusätzliche — bedingt durch die Ausdehnung des Quecksilbers im Verbindungsrohr —, so liegt in dieser weiteren Druckzunahme der Anzeigefehler eines Quecksilber-Fernfederthermometers begründet. Dieser Fehler wächst direkt mit zunehmender Länge des Verbindungsrohres. Muß also bei gleichen inneren Rohrdurchmessern für alle Einteilung prozentual gleich sein. Werden zwei gleich lange Leitungen, aber mit verschiedenen inneren Durchmessern, unter gleichen äußeren Verhältnissen in ihren Fehlern verglichen, so ergibt sich, daß die auftretenden Anzeigefehler sich wie die Quadrate der inneren Durchmesser verhalten, da das größere Volumen auch die größere zusätzliche Drucksteigerung hervorrufen muß, und da die Volumen bei konstanter Länge sich mit den Quadraten ihrer Durchmesser ändern.

Dipl.-Ing. E. Strauch.

Es ist ohne weiteres richtig, daß unter den von Herrn Dipl.-Ing. Strauch angegebenen Bedingungen der Fehler infolge Temperaturänderung der Fernleitung proportional mit der Fernleitungslänge zunimmt und unabhängig ist von der Größe des Quecksilbergefäßes. Es muß also dann die Thermometerfeder und wahrscheinlich auch der Druck im Meßsystem für jede Thermometereinteilung gleich sein. Es ist aber nicht allgemein üblich, diese Federn genau gleich zu machen und auch denselben Quecksilberdruck vorzusehen. Es wurden bei den erwähnten Versuchen Federn vorgesehen, wie sie bei normalen Instrumenten der betreffenden Firma üblich sind. Die Windungslänge war verschieden und auch der Vordruck wurde so eingestellt, wie er bei der Herstellung der Instrumente nach Erfahrungen ausgeführt wird. Unter diesen Umständen ist selbstverständlich der Fehler infolge der Erwärmung der Verbindungsleitung abhängig von der Größe des Quecksilbergefäßes. Die Kurven (Abb. 378) wurden errechnet aus den Gefäßgrößen der untersuchten Instrumente. Hierdurch erklärt sich die scheinbar vorhandene Unstimmigkeit.

Es sei ferner bemerkt, daß im allgemeinen für alle Temperatureinteilungen Verbindungsrohr mit gleichem, möglichst geringen Innen-

Digitized by Google

durchmesser verwendet wird. Es ist ja in allen Fällen vorteilhaft, die Bohrung möglichst klein zu halten. Praktisch kommt daher der erwähnte quadratische Einfluß des Durchmessers der Verbindungsleitung nicht in Frage.

(802) Dipl.-Ing. J. Wohlfarth.

Die Ausstellung „Elektrisches Messen" in Wien 1928/29.

Von Ing. Herbert Conrad, Wien.

Mit 6 Abbildungen.

Bubert gibt in Heft 11 des Jahrgangs 1928 dieser Zeitschrift eine Einteilung für das Gebiet des elektrischen Messens, die der folgenden Besprechung zugrunde gelegt sei. Deckt sie sich doch völlig mit dem Programm der Ausstellung, wenn noch das Gebiet der Lichtmessung hinzugenommen wird. Bubert unterscheidet drei Teilgebiete: Apparate zur Messung elektrischer Größen (Spannung, Strom, Leistung, Frequenz), Apparate zur Messung nichtelektrischer Größen mittels elektrischer Methoden und Fernmessung, letztere dadurch charakterisiert, daß nach irgendeinem Prinzip eine Größe gemessen und durch das Anzeigeorgan ein Stromkreis beeinflußt wird.

Fernmessung: Das Fernmanometer von Schäffer & Budenberg, Wien und Magdeburg, besteht aus einem Plattenfedermanometer mit angebautem Geber und Kabelanschluß. Eine kreisförmig gebogene Glasröhre ist mit Quecksilber teilweise gefüllt und macht die Zeigerdrehung des Manometers mit. In das Quecksilber ragt ein Platindraht je nach der Zeigerstellung mehr oder weniger hinein, seine Widerstandsänderung steuert vermittels Akkumulators das Drehspul- oder Kreuzspulanzeigeinstrument. Auf der Ausstellung konnte mittels Ölpumpe ein Druck von einigen Atmosphären erzeugt werden, die vollkommene Koinzidenz von Manometerausschlag und Anzeigeinstrument war augenscheinlich. — Das Fernmeßsystem Telewatt ist wiederholt beschrieben worden. Auf der Ausstellung hatte die Elektraapparatebaugesellschaft als Vertreterin der Aron-El.-Ges. folgende Anordnung gewählt: Der Drehstromantriebsmotor einer Transmission war an die Geberseite, untere Hälfte, angeschlossen. Eine als Freileitung ausgeführte Fernleitung verband die obere Hälfte des Geberzählers mit einem in Kilowatt geteilten Drehspulinstrument. Mittels eines Bremsbades konnte die Transmission verschieden belastet werden, alle Schwankungen der Belastung waren an dem Anzeigeinstrument abzulesen. — Das Strömungsmanometer von Siemens & Halske benutzt den Druckabfall an einer Düse im strömenden Dampf zur Steuerung eines Eisenkernes, der in eine von Wechselstrom durchflossene Spule hineinragt. Die hierdurch bewirkte Veränderung des scheinbaren Widerstandes beeinflußt ein stromanzeigendes Instrument.

Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen: Zur Messung kleinster Längenänderungen wurde der neuerdings als Ultramikrometer bezeichnete Apparat schon im Jahre 1919 von Pungs und Preuner[1]), sowie im Jahre 1920 von Whiddington[2]) verwendet. Professor Richtera[3]) in Wien hat für die Ausstellung den in Abb. 108—110 wiedergegebenen Apparat zusammengestellt, der weiterhin für wissenschaftliche Vorführungen im Wiener Rundfunk verwendet werden soll. Abb. 108 zeigt einen Blick in das Innere des Apparates, Abb. 109 das Schaltungsschema. Zwei voneinander unabhängige Röhrengeneratoren sind in einem Kasten aus Kupfer abgeschirmt

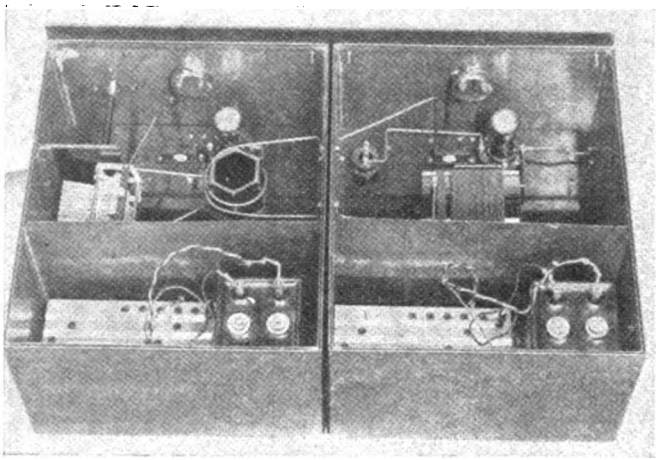


Abb. 108. Ultramikrometer, Blick in das Innere.

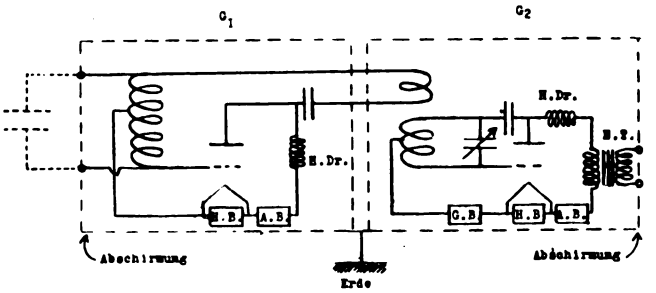


Abb. 109. Ultramikrometer, Schaltschema.

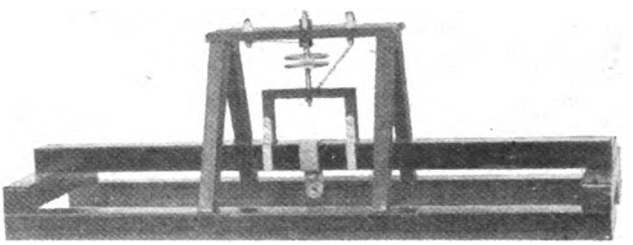


Abb. 110. Kondensator zum Ultramikrometer.

untergebracht, der auch die Batterien enthält. Durch die zwei Windungen K (Abb. 109) sind die beiden Kreise lose gekoppelt. Es entsteht ein Schwebungston, der durch den Niederfrequenztransformator Tr nach außen geleitet und nach Verstärkung in einer Dreifachröhre einem Lautsprecher zugeführt wird. Durch Veränderung der Kapazität C_1 (in Abb. 109 gestrichelt) wird die Tonhöhe des Schwebungstones

1) „Phys. Z." Bd. XX, S. 543.
2) „Phil. Mag." Vol. XL, November 1920, S. 631.
3) „E. u. M." Heft 4 (1929), S. 76.

Digitized by Google

variiert. Die Kapazität C_1 war durch den Kondensator nach Abb. 110 gebildet. In einem starren Rahmen ruht eine 50 cm lange, schwere Stange aus Vierkanteisen von 3 × 3 cm. Durch Zug an einer Schnur wird die Stange minimal nach unten durchgebogen, hierdurch die Kapazität und der Schwebungston verändert. Der Versuch wurde in der Ausstellung vorgeführt und interessierte die Besucher auf das lebhafteste. Die deutlich hörbare Tonvariation betrug etwa eine Terz, wenn eine mittlere Tonhöhe eingestellt wurde. Störend wirkte die Inkonstanz des Tones infolge Kontakt- und Temperatureinflüssen, die immer erst nach längerer Einschaltung nachließ. Der Apparat sollte den Effekt nur qualitativ zeigen und diente Demonstrationszwecken. Diesen Zweck hat er vollkommen erfüllt.

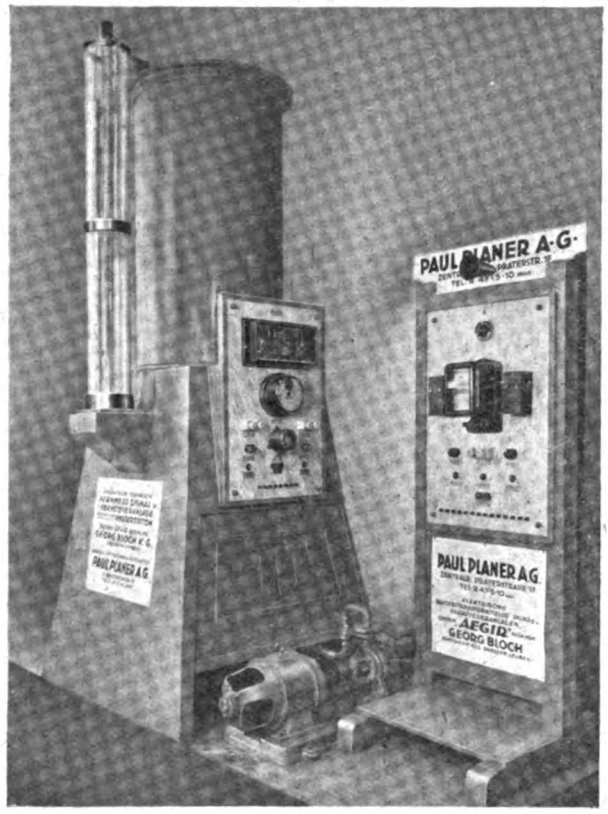


Abb. 111. Wasserstandsfernmeldeanlage.

Die elektrische Wasserstandsfernmelde- und Signalanlage der Georg Bloch A.-G. in Dresden (Planer A.-G., Wien) war schon auf der Dresdner Städtebauausstellung zu sehen und wird daher den Lesern dieser Zeitschrift bekannt sein. In Wien war die Aufstellung gemäß Abb. 111 eingerichtet. In dem gläsernen Schauzylinder links konnte das Steigen und Fallen des Wasserstandes beobachtet werden. Die Messung und die Fernsteuerung des Wasserstandes beruht auf der Veränderung des Widerstandes eines in das Wasser eintauchenden Stabes aus Spezialmaterial von relativ hohem Widerstand. Bei ansteigendem Wasserstand verkürzt sich der Stab dadurch, daß das Wasser eine leitende Verbindung mit dem zentral angeordneten, geerdeten Metallrohr bildet. Durch eingebaute Kontaktplatten werden Relais betätigt, die das Ein- und Ausschalten einer Pumpe bewirken. Wird ein Höchststand überschritten, so ertönt eine Hupe. Die Automatik, die noch viele bemerkenswerte Details enthält, funktionierte über die ganze Dauer der Ausstellung vollkommen verläßlich. Es ist dieser Apparat ein schönes Beispiel für die Messung einer nichtelektrischen Größe mittels elektrischer Methoden. Weitere Beispiele, die in der Ausstellung zu sehen waren, seien nur erwähnt: das Tachometer von Horn, Leipzig, die Widerstandsthermometer von S. & H., die optischen Pyrometer von S. & H., Hartmann & Braun, Dr. Rudolf Hase, Hannover, der CO_2-Prüfer von S. & H., u. a.

Die photometrischen Messungen waren ebenfalls in das Programm der Ausstellung aufgenommen worden. Zur Messung der Beleuchtungsstärke in Lux dienen die verschiedenen Luxmeter. Man sah jenes der Osram-Gesellschaft, das Wattluxmeter der Glühlampenfabrik „Watt“ in Wien, das Luxmeter von Schmidt & Haensch nach Bechstein und das neue Luxmeter von Philips. Das Wattluxmeter war in einen Kasten eingebaut, dessen Innenhelligkeit durch Regulieren eines Widerstandes von außen variiert werden konnte. Das Philips-Luxmeter benutzt eine Glühlampe, deren Stromstärke durch eine in Serie geschaltete Eisendraht-Widerstandslampe konstant bleibt, unabhängig

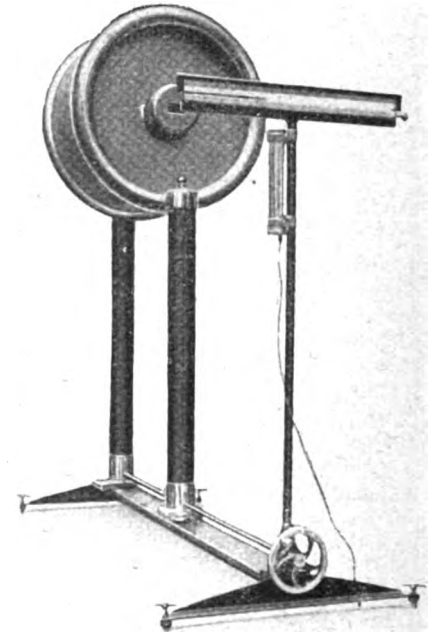


Abb. 112. Hochspannungsvoltmeter nach Starke und Schroeder, 200 KV.

von der Spannung des Trockenelementes. Hierdurch wird das Voltmeter und der Widerstand erspart, der bei ähnlichen Apparaten zur Einregulierung des Stromes benötigt wird. In das Kapitel Lichtmessung gehört auch das auf dem sogenannten Mekapionprinzip beruhende Meßgerät der Firma Ing. Strauß in Wien. In der Ausstellung wurde die Messung der Strahlung einer Ultraviolettlampe vorgeführt. Die ultraviolette Strahlung fällt auf eine lichtelektrische Zelle; hierdurch wird durch Elektronenaustritt ein Stromkreis geschlossen, der die Entladung eines Kondensators bewirkt. Der Kondensator liegt am Gitter einer Röhre, in deren Anodenstromkreis ein Relais geschaltet ist. Die Röhre wirkt als Ventil. Sinkt die Spannung am Gitter durch Entladung des Kondensators unter einen bestimmten Wert, so kann der bis dahin gesperrte Anodenstrom fließen, das Relais schließt einen Lokalstromkreis, der das Gitter wieder auflädt. Zugleich ertönt ein Signal. Die Strahlung entlädt den Kondensator neuerdings und das Spiel wiederholt sich. Aus der Anzahl der Signale in einer gegebenen Zeit wird auf die Summe der

Digitized by Google

Strahlung geschlossen. Dasselbe Prinzip dient zur Messung der Röntgendosis, wobei die Ionisierung der Luft in einer Kammer benutzt wird. Beide Apparaturen waren ausgestellt und konnten im Betriebe gezeigt werden.

Messung elektrischer Größen: Es versteht sich, daß dieser Teil den Hauptinhalt der Ausstellung ausmachte. Besonders vollständig waren Siemens & Halske und Norma mit Laboratoriums- und Prüffeldinstrumenten vertreten. Aber auch Weston, Hartmann & Braun, Czeija & Nissl und Ruhstrat sowie die Zählerfirmen Landis & Gyr, Danubia, Siemens-Schuckert u. a. waren gut vertreten. Von Zeiss war das Schleifengalvanometer ausgestellt und mit dem Apparat zur Strahlungsmessung zusammengeschaltet. Es ist dies ein Thermoelement mit vergoldetem Hohlspiegel von 2—3 Ohm Widerstand. Dipl.-Ing. R. Schroeder in Köln-Braunsfeld zeigte zwei Typen des neuen Hochspannungsvoltmeters nach Professor Starke und Schroeder (Abb. 112). Es beruht auf rein statischem Prinzip nach Art des Schutzringelektrometers von Thomson. Der Meßbereich des hier abgebildeten Instrumentes reicht bis 200 KV. — Ingenieur Ziegenberg in Berlin hatte seine Geräte zur Prüfung von Anodenbatterien ausgestellt, die großes Interesse erregten. In einem Vortrag im Rahmen der Ausstellung erläuterte Ingenieur Ziegenberg seine Prüfmethode, die zur Normung in Deutschland geführt hat. Die Ausstellung hat dazu beigetragen, daß diese Methoden nunmehr auch in Österreich eingeführt werden. Auch die Erzeugnisse von Gossen und Land- und Seekabelwerke seien erwähnt. Die von „Zera" in Königswinter am Rhein ausgestellten Belastungswandler sind für die Untersuchung von Zählern, Relais und Instrumenten bestimmt. Von den zahlreichen Stromwandlern interessierte besonders das Modell des Querlochstromwandlers von Koch & Sterzel. Das Bundesamt für Eichwesen in Wien hatte ein

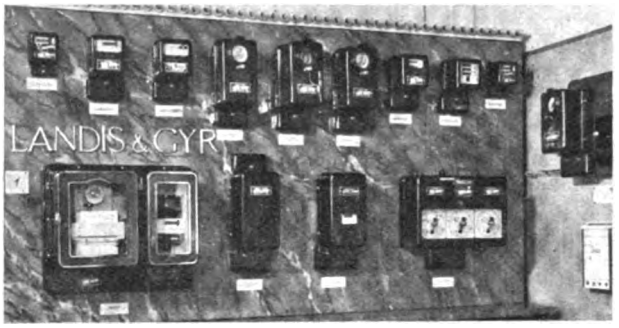


Abb. 113. Stand von Landis & Gyr.

Modell eines Quecksilberohmrohres anfertigen lassen, welcher Apparat in Wien noch nie zu sehen war. Auch ein in der eigenen Werkstatt dieses Amtes hergestellter Drehmomentmesser für Elektrizitätszähler sei erwähnt, der in einer Meßschaltung montiert war.

Zweifellos hat die im Technischen Versuchsamt in Wien veranstaltete Ausstellung vielfache Anregungen gebracht und zur Hebung des Ansehens der Meßtechnik und ihrer wirtschaftlichen Auswirkungen beigetragen. Über den vollen Umfang der Ausstellung gibt der Katalog [1]) Aufschluß, der eine bemerkenswerte Zusammenstellung in dem Artikel: „Die elektrischen Einheiten und deren Namensträger" enthält. Es sind dies 17 Porträts jener Forscher, nach denen die üblichen Einheiten benannt sind, mit biographischen Daten und den Definitionen der Einheiten. (797)

1) Zu beziehen vom Verlag Fiba, Wien VI, Gumpendorfer Straße 14. Abb. 112 zeigt den Stand von Landis & Gyr.

(Eing. 11. 3. 1929.)

Technische Umschau.

Zur Bestimmung des Kohlenoxydes. Eine kritische Arbeit darüber wurde von Dr. Schläpfer und E. Hofmann durchgeführt. Die Verfasser fassen ihre Untersuchungen folgendermaßen zusammen:

1. Es wurden folgende Kohlenoxydbestimmungsmethoden einer kritischen Untersuchung unterzogen:
a) die Jodpentoxydmethode mit ihren Modifikationen,
b) die Palladiumchlorür- und Silbernitratmethode,
c) die Damienssche Methode.

2. Die Empfindlichkeit der Jodpentoxydmethode wurde nachgeprüft und erhöht. Der Reaktionsverlauf wurde verfolgt und zweckmäßige Bedingungen für die Kohlenoxydbestimmung festgelegt. Es gelang, das Verfahren so auszugestalten, daß 0,005 % Kohlenoxyd in 200 cm³ Gas in 10—15 Minuten noch genau bestimmt werden können. Durch Anwendung von Silikagel-Chloroformröhrchen konnte eine kolorimetrische Bestimmungsweise ausgearbeitet werden. Sie ist die genaueste kolorimetrische Näherungsmethode.

Es wurde bestätigt, daß Jodpentoxydschwefelsäuremischungen auf Bimsstein bei Zimmertemperatur zur angenäherten kolorimetrischen Bestimmung kleiner Kohlenoxydmengen brauchbar sind; 0,1 % Kohlenoxyd können in Gasen mit dem Hover-Lamp-Apparat noch rasch erkannt werden, wenn die Röhrchen richtig hergestellt werden.

3. Die Nachprüfung der Palladiumchlorür- und Silbernitratmethode ergab, daß sowohl subjektive Einflüsse bei der Beurteilung der Farbenänderungen, wie auch verschiedene Fällungsformen das Resultat beeinträchtigen können. Wir betrachten diese Methoden deshalb nicht als genaue quantitative Bestimmungsmethoden, sondern als Näherungsmethoden für die Erkennung kleiner Kohlenoxydmengen. Die Silbernitratmethode hat insofern gewisse Vorteile, als sie kleine Kohlenoxydgehalte rascher anzeigt. Die Lösung muß aber mit großer Vorsicht hergestellt werden. Kohlenoxydmengen unter 0,05 % sind schwer und nicht immer sicher zu erkennen.

4. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß zur Bestimmung größerer Kohlenoxydmengen (über 0,2 %) in den üblichen gasanalytischen Apparaten sich das von uns vorgeschlagene in 10 % Oleum suspendierte feine Jodpentoxyd auch bei Zimmertemperatur sehr gut eignet. Dieses Reagens ist dem Damienschen Reagens vorzuziehen. Die Bestimmungen lassen sich rasch ausführen, sind genau und der Endpunkt der Reaktion ist erkennbar. Das Reagens ist sehr lange brauchbar, so daß die Pipettenfüllungen selten ausgewechselt werden müssen. Sauerstoff, Wasserstoff und Methan wirken nicht auf das Reagens ein, die schweren Kohlenwasserstoffe dagegen müssen vor der Kohlenoxydbestimmung aus dem Gase entfernt werden. (P. Schläpfer und E. Hofmann: Kritische Untersuchungen über die Bestimmung des Kohlenoxydes. Bericht Nr. 25 der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt der E. T. H. in Zürich. Sonderdruck aus dem „Monats-Bulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern" Nr. 10 und 12, Jahrg. 1927.) (750)

Die Eichung der Gradlänge von kalorimetrischen Thermometern. Professor A. Schtukarew und I. Kriwobabko befassen sich mit einer Methode der Eichung von kalorimetrischen Thermometern,

Digitized by Google

Tabelle 1.

Azetophenon in Gramm	Benzoesäure in Gramm	Schmelzpunkt des reinen Lösungsmittels	Schmelzpunkt der reinen Lösung	Δt	Temperatur des Wasserbades	Kristallisationsbedingungen
25,53	0,6	19,590	18,638	0,952	17,5	12 Uhr nachts
25,46	0,6	19,660	18,706	0,954	17,5	nachts
25,48	0,6	19,664	18,704	0,960	17,5	„
25,51	0,6	19,702	18,740	0,962	17,5	„
25,51	0,6	19,698	18,638	0,960	17,5	„
25,51	0,6	19,702	18,742	0,960	17,5	„
25,52	0,6	19,598	18,638	0,960	17,5	„
25,52	0,6	19,700	18,740	0,960	17,5	„
25,36	0,6	19,702	18,740	0,962	17,5	„
25,46	0,6	19,700	18,740	0,960	17,5	„
25,43	0,6	19,620	18,660	0,960	17,5	„
Mittel	—	—	—	0,960	—	—

Tabelle 2.

Azetophenon in Gramm	Benzoesäure in Gramm	Schmelzpunkt des reinen Lösungsmittels	Schmelzpunkt der reinen Lösung	Δt	Temperatur des Wasserbades
25,53	0,6244	19,640	18,640	1,001	17,5
		640	638	1,001	
25,53	0,6244	19,598	18,598		17,5
25,43	0,6214	598	598		
			598	1,000	17,5
25,53	0,6244	19,600	18,600		
		600	600		
			600	1,000	17,5
25,53	0,6244	19,600	18,600		
		600	600	1,000	17,5
25,53	0,6244	19,664	18,660		
		664	660	1,004	17,5
25,53	0,6244	19,658	18,658	1,000	17,5
25,53	0,6244	19,640	18,640		
		640	640	1,000	17,5
Mittel	—	—	—	1,0007	—

Tabelle 3.

Azetophenon in Gramm	Benzoesäure in Gramm	Schmelzpunkt des reinen Azetophenon	Schmelzpunkt der Lösung	Δt	Korrektion	Mittel	Korrektur des Prüfscheines
25,53	0,6244	5,500	4,490	1,010	1,008		
			4,493	1,007	1,005		
			4,493	1,007	1,005		
			4,490	1,010	1,008	1,007	1,006
			4,522	1,008	1,006		
			4,523	1,007	1,005	1,007	1,006

Tabelle 4.

Paraxylol in Gramm	Naphthalin in Gramm	Schmelzpunkt des reinen Lösungsmittels	Schmelzpunkt der reinen Lösung	Δt
21,48	0,6619	13,260	12,260	1,000
21,48	1,3533	13,260	11,280	1,980
21,48	1,3671	13,260	11,172	2,088

um die Umständlichkeiten, welche mit einer Versendung der Thermometer an Eichanstalten verbunden sind, zu vermeiden. Sie eichen die Thermometer, indem sie Mischungen von chemisch reinen Substanzen mit genau bekannten Schmelzpunkten verwenden und empfehlen, nachdem sie Versuche mit Mischungen von Azetophenon- und Benzoesäure und Mischungen von Paraxylol und Naphthalin angestellt haben, die Anwendung der beiden letzteren Substanzen. Aus vier Tabellen kann die Anwendungsmöglichkeit hinsichtlich der Genauigkeit der Methode, welche es gestattet, die Gradlänge bis zu $^1/_{1000}$° genau zu eichen, erkannt werden. Die Verfasser glauben, daß es leicht durchführbar sein wird, wenn die in Betracht kommenden Eichanstalten Standardmischungen, welche eine Erniedrigung des Schmelzpunktes von genau 1,000° oder 2,000° ergeben, herstellen und versenden. Genau beschrieben ist, auf welche Weise die Substanzen durch öfteres Umkristallisieren erhalten wurden. (760)

Dr. Löffler, Wien.

Wirtschaftliche Umschau.

Lieferung deutscher Meßgeräte nach Rußland. Schon vor dem Weltkriege war Deutschland einer der ersten Versorger Rußlands mit Meßgeräten, Präzisionsmechanik, Laboratoriumsgegenständen und Optik. Rußland hat sowohl vor dem Umsturz, als auch späterhin seinen Bedarf an diesen Gegenständen aus Deutschland bezogen. Zwecks Durchführung dieser Geschäfte wurde vor 3 Jahren eine selbständige Abteilung für „Meßgeräte, Schwachstrom und Präzisionsmechanik" der russischen Außenhandelsstelle in Berlin angegliedert, für die Wladimir Adamson und Anatol Beresowsky gemeinsam oder jeder mit einem Mitglied des Rates der Außenhandelsstelle vertretungsberechtigt sind. Die Abteilung besteht aus folgenden fünf Gruppen:

1. Für Schwachstrom und elektrische Meßgeräte, durch die der Einkauf von elektrischen Meßinstrumenten, Einrichtungsgegenständen für Telegraphie, Telephonie und Radio besorgt wird.
2. Für Wärmetechnik zwecks Einkauf von Kontrollmeßinstrumenten und Apparaten für Wärmewirtschaft.
3. Für Versuchsinstrumente zum Kauf von Versuchsinstrumenten für Laboratorien aller Industriezweige.
4. Für optische Instrumente (Mikroskope, Spektroskope, Photometer, Kalorimeter, geodätische Instrumente, optische Gläser u. a. m.).
5. Für Laboratoriumseinrichtung für Lehr- und wissenschaftliche und Lehrinstitute und für Industriebetriebe.

Sämtliche Bestellungen betrugen 1928 etwa 16,75 Mill. RM. gegen 13 Mill. RM. des Vorjahres. Von ersterem Betrage waren am Jahresende 1928 für mehr als 6,5 Mill. RM. noch nicht abgewickelt.

Der durchschnittliche monatliche Auftragsbestand betrug 1928 im

1. Jahresviertel	1 580 000	RM.,
2. Jahresviertel	2 150 000	„
3. Jahresviertel	2 150 000	„
4. Jahresviertel	1 525 000	„

Den höchsten Umsatz hatte 1928 die Gruppe für Laboratoriumseinrichtung aufzuweisen, die 2773 Bestellungen im Werte von 7 126 100 RM. ausgegeben hat. Die Gruppe für Schwachstrom und elektrische Meßgeräte war mit 811 Bestellungen auf 5 474 100 RM., die Gruppe für Wärmetechnik war mit 734 Bestellungen auf 2 374 875 RM. und die Gruppe für Versuchsmaschinen war mit 734 Bestellungen auf 1 785 315 RM. vertreten.

Hand in Hand mit der Industrialisierung des Landes, und besonders mit der Rationalisierung der Erzeugung und der Aufrichtung neuer Lehr- und wissenschaftlicher Institute kann ein weiteres Steigern des Bedarfs erwartet werden. Der Auftragsbestand für 1929 ist bereits auf 23 356 760 RM. gestiegen.

Digitized by Google

Vor 1914 gab es in Rußland eine große Anzahl von deutschen, und überhaupt ausländischen Firmenvertretungen und selbständige Unternehmungen, die zur Deckung des russischen Bedarfs umfangreiche Lagervorräte an Waren unterhielten. An Hand der Erfahrung der Vorkriegszeit und der Praxis der russischen Handelsvertretung und in Berücksichtigung der russischen Bedürfnisse von heute wurden mit einzelnen Auslandsfirmen Konsignationsverträge abgeschlossen. Es handelt sich dabei um Beträge von etwa 1,5 Mill. RM. Es darf angenommen werden, daß diese Verträge sowohl für die Auslandsfirmen, als auch für die Entwicklung des russischen Bedarfes von bedeutendem Vorteil sind und dadurch dem Interesse beider Teile dienen.

Die Aufträge der Abteilung in Deutschland weisen in den jüngsten 3 Jahren ein fortwährendes Steigen auf; die Zahl der Aufträge betrug:

1926 2016,
1927 etwas über 5000,
1928 . . . . . 6221.

Bestellungen auf Apparate zur Kontrolle des Betriebes von Kessel- und Turbinenanlagen, Transformatoren, Ausrüstungen für elektrischen Zug, Ausrüstungen für elektrische Netze, elektrische gewöhnliche und Präzisionsapparate, Schilder-Registrierapparate und Laboratoriums-Registrierapparate, elektrische Lampen, Ausrüstungen für Funk, Telephonie und Telegraphie, Kohlenerzeugnisse, Spezialdrähte, seltene Metalle für Radio und Lampen, Isoliermaterial und -erzeugnisse werden ab 1. März 1929 nicht mehr durch die „Abteilung für Meßgeräte, Schwachstrom und Präzisionsmechanik", sondern durch die „Abteilung für Kraftanlagen und Elektrotechnik" erledigt, für die die Herren Joseph Fenikowi, Joseph Kellen und Karl Garai vertretungsberechtigt sind.

Entsprechend mit dieser Umstellung wird die bisherige „Abteilung für Meßtechnik, Schwachstrom und Präzisionsmechanik" in „Abteilung für Präzisionsmechanik und Laboratoriumseinrichtung" umgenannt.

Die infolge des Schachty-Prozesses abgebrochenen deutsch-russischen Wirtschaftsverhandlungen wurden im November 1928 wieder aufgenommen. Sie beschränkten sich auf rein handelspolitische Fragen, berührten weder die Zollpolitik noch die Kreditfrage und endigten mit einer Reihe von Abkommen und einem Protokoll, das am 21. Dezember 1928 unterzeichnet wurde. Die Verhandlungen werden im März 1929 in Berlin wieder aufgenommen und dann Zolltarif, Doppelbesteuerung, Literaturkonvention betreffen. Sie haben gezeigt, daß es durchaus möglich ist, zwischen den beiden verschiedenartigen Wirtschaftssystemen vertragliche Grundlagen zu legen und so das Verhältnis zwischen den beiden Staaten trotz der verschiedenen Struktur zu „stabilisieren."

Ein weiterer praktischer und symptomatischer Schritt dahin ist die am 25. Januar 1929 erfolgte Unterzeichnung des Schlichtungsabkommens zwischen Deutschland und Rußland. Es ist auf 3 Jahre geschlossen und sieht die Bildung eines Schlichtungsausschusses auf paritätischer Grundlage vor, die aus zwei Mitgliedern von jeder Seite bestehen soll. Der Ausschuß tritt in der Regel einmal im Jahr zusammen. Er kann jedoch auf Antrag einer der beiden Seiten auch zu einer außerordentlichen Tagung einberufen werden.

Der gesamte russische Außenhandelsumsatz weist für das jüngste Jahrfünft folgende Beträge auf:

	In Millionen Rubel zu Vorkriegspreisen:		
	Ausfuhr	Einfuhr	Umsatz
1908 — 1913	1501	1140	2641
1924	369	234	603
1925	371	416	787
1926	480	465	945
1927	569	497	1066
1928	601	668	1269

	In Millionen Rubel zu Gegenwartspreisen:		
	Ausfuhr	Einfuhr	Umsatz
1908 — 1913	—	—	—
1924	—	—	—
1925	575	724	1299
1926	703	756	1459
1927	797	713	1510
1928	784	945	1729

100 Rubel = 216 RM.

darunter Deutschland 1928 mit einem Umsatz von 442 Mill. Rubel (Ausfuhr aus Rußland 193,6 Mill. Rubel, und Einfuhr dahin 248,4 Mill. Rubel) an erster Stelle steht. Es folgen dann U. S. A. mit einem Umsatz von 225,7 Mill. Rubel, England mit 199 Mill. Rubel u. a. (804)

Carl Heinrich Peters.

Verzollung von Automatwaagen in Rumänien. Nach einem Erlaß der Generalzolldirektion vom 12. Februar 1929 sind „Automatwaagen" nach Tarifnummer 1310 a mit 2000 Lei je 100 kg zu verzollen. (816 a)

Von der österreichischen Waagenindustrie. (Nach einem Bericht der Österreichischen Boden-Credit-Anstalt.) Die bessere Beschäftigung in der österreichischen Waagenindustrie hat angehalten und die hochwertigen österreichischen Qualitätswaagen finden auch im Ausland Anklang. Eine weitere Konsolidierung des Auslandsabsatzes könnte durch eine internationale Vereinheitlichung der Eichvorschriften erzielt werden, die mit gleicher Strenge gegen alle Erzeugnisse anzuwenden wären. (816 b)

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

21 e, Gr. 8, Nr. 469 520 v. 23. 1. 25. Max Kutzner in Neusalza-Spremberg. Höchstverbrauchsmesser für **Elektrizität.** Zwei in sich geschlossene, mit einem gasförmigen oder flüssigen Mittel gefüllte Hohlkörper, die bei gleichen Temperaturänderungen in dem entgegengesetzten Sinne gleiche Formänderungen erfahren und von denen der eine unter der Wärmewirkung des Verbrauchsstromes bzw. eines diesem proportionalen Stromes steht, sind derart miteinander verbunden, daß der Unterschied der Formänderungen beider Körper mittels einer Anzeigevorrichtung meßbar ist. Dabei sind die beiden Körper derart angeordnet, daß sie in dem entgegengesetzten Sinne auf eine Schleppvorrichtung einwirken, welche die Anzeigevorrichtung nur mitholt, wenn die Verstellung im Sinne des durch den Verbrauchsstrom beeinflußten festen Körpers erfolgt. (764,1)

21 e, Gr. 8, Nr. 469 945 v. 12. 7. 27. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. Thermische Meßeinrichtung zur Ermittlung des Maximalverbrauchs elektrischer Anlagen. (Abb. 114) Die Anzeigevorrichtung wird durch einen vom Verbrauchsstrom geheizten Hauptthermostaten und durch einen nur den Änderungen der Raumtemperatur unterworfenen Ausgleichsthermostaten beeinflußt. An dem einen Thermostaten ist ein mit der Anzeigevorrichtung gekuppeltes Wälzrad (Ritzel 11), an dem anderen Thermostaten eine das Wälzrad angreifende

Digitized by Google

Triebstange (Zahnstange 7) angebracht. Das Lager (Gabel 10) des Wälzrades 11 ist unmittelbar an dem freien Ende der Bimetallfeder 5 des Ausgleichsthermostaten befestigt. Die Triebstange 7 ist durch ein elastisches Zwischenglied (Blattfeder 6) mit der Bimetallfeder 3 des Hauptthermostaten gekuppelt und wird durch zwei parallel zur Bimetallfeder 5 des Ausgleichsthermostaten angeordnete Lenker 8, 9 geführt. (764,2)

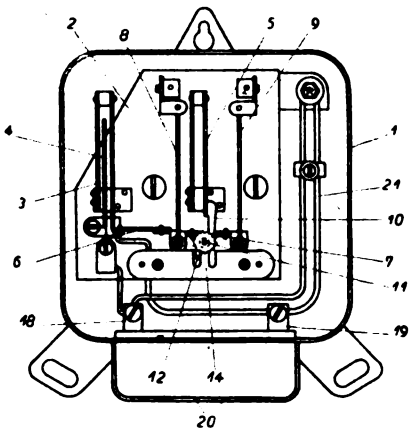


Abb. 114. Thermische Meßeinrichtung zur Ermittlung des Maximalverbrauchs elektrischer Anlagen.

42 c, Gr. 42, Nr. 469 797 v. 19. 1. 26. Dipl.-Ing. Fritz Schmidt in Potsdam. Kontinuierlich arbeitende Hilfsvorrichtung zum dynamischen **Auswuchten** mit zwei Gewichtsscheiben. Es ist bereits vorgeschlagen, bei Anordnung eines Elektromotors mit Mehrphasenwicklung durch Umschalten einer Phase die Gewichtsscheiben vorwärts und rückwärts gegeneinander zu verstellen und dadurch die gewünschte Einstellung genauer abzupassen. Gemäß der Erfindung wird zu diesem Zwecke ein Umschaltgetriebe verwendet, das je nach seiner Einstellung die Drehbewegung der in bekannter Weise in Drehung versetzten Triebspindel hemmt oder beschleunigt. (764,4)

42 c, Gr. 42, Nr. 467 903 v. 26. 11. 25. Dr. Emanuel Rosenberg in Weiz, Steiermark, Österreich. Einrichtung zum dynamischen **Auswuchten** von Ma-

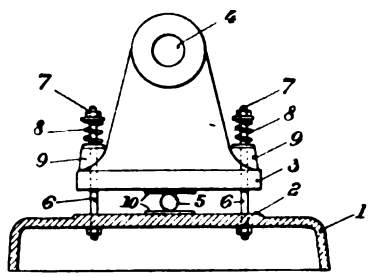


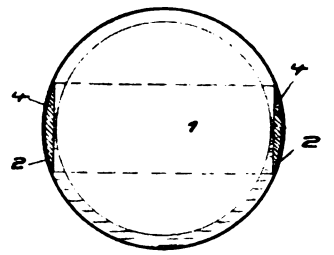
Abb. 115. Einrichtung zum dynamischen Auswuchten von Maschinenteilen in den eigenen Lagern der Maschine.

schinenteilen in den eigenen Lagern der Maschine. (Abb. 115.) Zwischen dem Lagerständer 3 und der Grundplatte 1 ist ein Zwischenstück (z. B. 5) eingeschaltet, um das der Lagerständer nach Lockerung der Verbindungsschrauben 6 und nach Entfernen etwa vorhandener weiterer Zwischenstücke waagebalkenartig schwingen kann, und die Verbindungsschrauben sind so lang, daß Federn 8 zwischen Lagerständer und Grundplatte eingeschaltet werden können. (764,5)

42 e, Gr. 23, Nr. 469 496 v. 6. 8. 26. Siemens & Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur elektrischen Einstellung einer von mehreren Veränderlichen abhängigen Größe, beispielsweise einer Dampfmenge. Die Einstellung geschieht mit Hilfe von regelbaren elektrischen Schaltelementen, deren Regelorgane entsprechend den gegebenen Veränderlichen eingestellt werden. Verwendet wird eine solche Kaskadenschaltung von Spannungsteilern, daß die Gesamtspannung jedes folgenden Teilers dargestellt wird durch die auf ein festes, allen Teilern gemeinsames Anfangspotential bezogene Teilspannung am vorhergehenden Teiler. Mindestens einer der Spannungsteiler besitzt einen durch einen Schleifkontakt geregelten veränderlichen Gesamtwiderstand. (764,6)

42 e, Gr. 24, Nr. 469 886 v. 4. 5. 27. Julius Pintsch A.-G. in Berlin. Vorrichtung an nassen **Gasmessern** zur Erzielung eines möglichst kleinen Zwischenraumes zwischen Trommel und Kammerwand. (Abb. 116.) Die Erfindung besteht in dem

Abb. 116. Vorrichtung an nassen Gasmessern z. Erzielung eines möglichst kleinen Zwischenraums zwischen Trommel und Kammerwand.



Einbau eines den bezeichneten freien Raum verringernden und der Wand der sonst unverändert gelassenen normalen Trommelkammer sich anschmiegenden besonderen Verdrängungskörpers. (764,7)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

1 630 306, erteilt 31. 5. 27. H. Y. Norwood, Rochester, N. Y., V. St. A. **Membran-Druckmesser.** Die Ausbildung und Zusammenfügung der Teile 5, 6, 7, 11, 12 der eigentlichen Meßkammer ist aus der Abb. 117 ohne weiteres ersichtlich. Um eine Be-

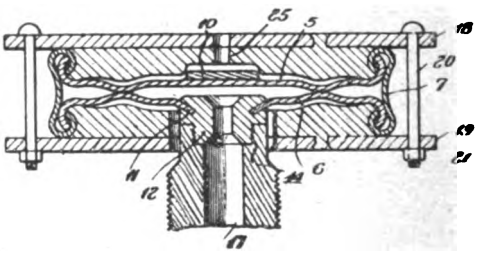


Abb. 117. Membran-Druckmesser.

schädigung der Membranen bei Überdruck zu vermeiden, sind die zu beiden Seiten der Membranen befindlichen Hohlräume mit einer leicht schmelzbaren Metallegierung od. dgl. ausgefüllt, deren Oberflächen als Gegenlager dienen und der Gestalt der Membranen entsprechen. (782,2)

c) Patentanmeldungen [1]).

21 e, 8. K. 102 490. Max Kutzner, Neusalza-Spremberg, Sa. **Höchstverbrauchsanzeiger.** 15. 1. 27. (7. 3. 29.)

21 e, 25. A. 50 846. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2 bis 4. **Elektrizitätszähler.** 9. 5. 27. (7. 3. 29.)

---

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

Digitized by Google

42 f, 1. T. 33 152. Toledo Scale Company, Toledo, Ohio, V. St. A.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW 61. **Tafelwaage** mit doppelarmigem Waagebalken. 4. 3. 27. (21. 3. 29.)

42 f, 2. D. 52 057. Erich Dinse & Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Darmstadt, Waagenfabrik, Berlin-Niederschönhausen, Buchholzer Straße 25—27. **Mehrhebelneigungswaage.** 10. 1. 27. (21. 3. 29.)

42 f, 34. W. 75 045. The Weightograph Company, St. Louis, Missouri, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. **Waage** zum Abwiegen gleicher Gewichtsmengen. 14. 2. 27.

42 f, 34. W. 75 063. The Weightograph Company, St. Louis, Missouri, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Justiervorrichtung für den Skalenträger einer **Neigungswaage** mit Projektionseinrichtung. 14. 2. 27.

21 e, 3. Sch. 80 735. Schoeller & Co., Elektrotechnische Fabrik, G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Süd, Mörfelder Landstr. 117. Magnetelektrisches **Zeigermeßgerät.** 13. 11. 26. (14. 3. 29.)

21 e, 15. L. 72 421. Landis & Gyr A.-G., Zug, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. Triebsystem für **Wechselstromzähler.** 20. 7. 28. Schweiz 24. 3. 28. (21. 3. 29.)

21 e, 17. S. 83 009. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Zungenfrequenzrelais** mit wenigstens einer durch einen Taster od. dgl. überwachten Zunge, insbesondere zum Umschalten von Mehrfachtarifzählwerken. 2. 12. 27. (28. 3. 29.)

21 e, 23. F. 65 210. Filiale der badischen Uhrenfabrik A.-G., Gütenbach, Badischer Schwarzwald. Dämpfungsvorrichtung an **Meßinstrumenten.** 21. 1. 28. (28. 3. 29.)

21 e, 24. P. 52 088. Park Royal Engineering Company, Limited, u. Walter Richard Matthews, London; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten u. Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Drehachse für **elektrische** Meßistrumente und ähnliche empfindliche Instrumente. 15. 1. 26. Großbritannien 4. 6. 25. (28. 3. 29.)

42 b, 11. H. 105 427. Harding-Walcott Company Boston, V. St. A. Vertr.: Dipl.-Ing. H. Hillecke, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Einrichtung zum Bestimmen der mittleren **Dicke** von Blättern. 17. 2. 26. (7. 3. 29.)

42 b, 26. S. 77 457. Société du Verre Sili-Chromé, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Schwab, Pat.-Anw., Berlin O 17. Vorrichtung zur **Dickenmessung** von fortlaufend bewegten Röhren oder Stäben, insbesondere solchen aus Glas. 11. 12. 26. (14. 3. 29.)

42 c, 27. M. 101 221. Maximal-Apparatefabrik Paul Willmann, Berlin SW 61, Blücherstraße 12. **Flüssigkeitsstandanzeiger.** 8. 9. 27. (7. 3. 29.)

42 e, 1. S. 79 677. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Mehrstrahl-**Flügelradflüssigkeitsmesser.** 14. 5. 27. (21. 3. 29.)

42 e, 22. W. 74 323. Werner Wermeille, St. Aubin, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Magnetische Kupplung für **Flüssigkeitsmesser.** 22. 11. 26. Schweiz 10. 11. 26. (28. 3. 29.)

42 e, 23. S. 80 712. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zum Entgasen der Kondenstöpfe von **Dampfmessern** mit Drosselstelle und Differentialmanometer. 9. 7. 27. (28. 3. 29.)

42 f, 34. M. 103 333. Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkels Patent en van andere werktuigen, Rotterdam; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Vorrichtung zum Kuppeln der Dämpfungs- und Lastausgleichsvorrichtung an **Waagen.** 7. 2. 28. Belgien 14. 2. 27. (7. 3. 29.)

42 h, 18. P. 53 336. Dr. Johann Plesch, Berlin W 62, Budapester Straße 22. **Kolorimeter,** insbesondere für Hämoglobinuntersuchungen. 2. 8. 26. (7. 3. 29.)

42 k, 20. A. 54 658. Alfred J. Amsler, Schaffhausen, Schweiz; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin W 35. Selbsttätige Seilbremse für Prüfmaschinen mit Pendelwaage, insbesondere für **Pendelschlagwerke.** 7. 11. 27. Werkstoffschau Berlin. 22. 10. 27. (14. 3. 29.)

42 k, 21. S. 83 479. Moses Spindel, Innsbruck, Österreich; Vertr.: Dr. Martin Offenbacher, Nürnberg, Kaulbachplatz 9. **Materialprüfmaschine** nach D. R. P. 415 403; Zus. z. Pat. 415 403. 4. 1. 28. (14. 3. 29.) (809)

42 o, 15. A. 51 969. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87—88. Vorrichtung zum Einstellen des Beiwertes bei Staugeräten mit Meßdüsen, z. B. Venturirohren, zum Messen der **Strömungsgeschwindigkeit** von Gasen, insbesondere zwecks Messung der Geschwindigkeit von Luftfahrzeugen. 17. 9. 27. (21. 3. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 065 956. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt am Main W 13, Königstraße 97. Raumsparendes, dosenförmiges elektrisches **Meßinstrument.** 24. 7. 25. H. 106 475.

21 e. 1 066 234. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Triebkern für **Ferraris-Meßgeräte.** 1. 4. 27. C. 19 550.

21 e. 1 066 717. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Elektrisches **Meßinstrument** mit verstellbarem magnetischen Nebenschluß. 21. 2. 29. A. 49 945.

21 e. 1 066 726. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Elektrisches **Meßinstrument** mit durch Wurmschraube befestigter Isolierkappe. 22. 2. 29. A. 49 948.

21 e. 1 066 793. Excelsior-Werk Rudolf Kiesewetter, Leipzig, Gutenbergstr. 7. **Meßinstrumentengehäuse** aus Isoliermaterial. 11. 2. 29. E. 40 468.

21 e. 1 066 933. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M. W 13, Königstraße 97. **Kapazitätsmesser,** dessen Angaben von der Spannung und der Frequenz des zur Messung benutzten Wechselstromes unabhängig sind. 24. 12. 26. H. 113 766.

42 b. 1 065 330. Hinz & Martin, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstraße 83. Einstellmaße für **Gewinde.** 29. 1. 29. H. 125 105.

42 b. 1 065 633. Georg Reicherter, Eßlingen a. N. Kontroll-Lehre für **Fräser.** 6. 2. 29. R. 76 101.

42 b. 1 066 153. Emil Wolf, Vaihingen a. d. F. Nachstellbarer **Gewindelehrring.** 20. 2. 29. W. 83 795.

42 b. 1 066 650. Willy Adams, Berlin-Tempelhof, Bergholzstraße 18. **Winkelanreißschmiege.** 22. 2. 29. A. 49 972.

42 b. 1 067 175. Adrianus Wilhelmus van Berkel, Voorburg, Holland; Vertr.: M. Wagner und Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anw., Berlin SW 11. **Meßinstrument** mit festen oder nachstellbaren Meßbolzen oder Meßbacken. 28. 1. 27. B. 121 147.

42 d. 1 064 483. Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie A.-G., Berlin SO 33, Zeughofstr. 6—9. Vorrichtung zur Geradführung eines Zeigers oder Schreibstiftes an **Meßgeräten.** 23. 6. 27. D. 50 156.

42 e. 1 066 114. Elster & Co. A.-G., Mainz, Rheinallee 31. Belastbarkeitsprüfer für **Gasleitungen.** 3. 5. 28. G. 67 187.

42 e. 1 066 658. Carl Keil, Bochum, Ottostraße 40. Flüssigkeitsstandanzeiger für nasse **Gasmesser.** 23. 2. 29. K. 122 971.

42 e. 1 067 075. Richter & Schmidt, Osnabrück, Johannisstraße 19/20. **Gasmesserprüfer.** 25. 2. 29. R. 76 247.

42 e. 1 067 178. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Meßapparat** für Flüssigkeiten oder gasförmige Medien. 22. 7. 27. S. 65 941.

---

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Digitized by Google

42 e. 1 067 505. Rudolf Borchert, Berlin-Wilmersdorf, Mainzer Straße 24. Sicherheits-Ablaßschraube für nasse **Gasmesser.** 28. 2. 29. B. 133 474.

42 f. 1 064 280. W. u. T. Avery Limited, Birmingham; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Schneidenlager für **Waagen.** 1. 2. 29. A. 49 836.

42 f. 1 064 471. Hennefer Maschinenfabrik C. Reuther & Reisert m. b. H., Hennef a. d. Sieg. Packvorrichtung an selbsttätigen **Absackwaagen.** 7. 4. 27. H. 115 556.

42 f. 1 064 875. Hans Schmitz, Berlin O 34, Romintener Straße 29. Einstellvorrichtung für das Laufgewicht an **Laufgewichtswaagen.** 18. 10. 26. Sch. 90 086.

42 f. 1 064 955. Johann Köhnle, Bielefeld, Lützowstraße 24. Selbsttätige Absackwaage mit seitlich des Wägegestänges angeordneter Lastschale und Balancierschneiden für die Gegenlenker der **Waage.** 5. 2. 29 K. 122 763.

42 f. 1 066 411. Wilhelm Kraut, Balingen (Württ.). Einrichtung zum mechanischen Aufgeben von Gewichten, insbesondere von Zusatzgewicht bei **Neigungswaagen.** 3. 12. 25. K. 105 683.

42 f. 1 066 414. August Böhmer, Magdeburg, Eichendorffstraße 22. **Neigungswaage.** 4. 10. 27. B. 125 182.

42 k. 1 064 026. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 323 c. **Zugmeßdose** mit angebautem Meßinstrument. 30. 1. 29. L. 68 046.

42 k. 1 064 027. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 323 c. **Puffermeßdose** mit angebautem Meßinstrument. 30. 1. 29. L. 68 047.

42 k. 1 064 942. K. L. Schmitz, Siegen i. W. Mehrstufiger Meßbereich an **Materialprüfmaschinen.** 2. 2. 29. Sch. 99 724.

42 k. 1 065 468. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. Aufwickelvorrichtung für **Indikatortrommeln.** 13. 2. 29. M. 102 518.

42 k. 1 066 082. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. **Trommel** mit außenliegender Achse. 15. 2. 29. M. 102 563.

42 k. 1 066 083. H. Maihak A.-G., Hamburg 39. Geibelstr. 54. **Indikatortrommel.** 15. 2. 29. M. 102 564.

42 k. 1 066 575. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim. Prüfmaschine für **Festigkeitsversuche.** 7. 3. 27. M. 93 392.

42 k. 1 066 766. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim, Friedrichsfelder Straße 8—15. Tiefenmeßvorrichtung für statische **Härteprüfer.** 9. 11. 28. M. 101 247.

42 k. 1 066 906. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. **Indikatortrommel** mit umgebogenem Trommelmantel. 23. 2. 29. M. 102 693.

42 k. 1 066 907. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. **Indikatortrommel** mit feststehendem Trommeldeckel. 23. 2. 29. M. 102 694.

42 k. 1 066 914. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. **Indikatortrommel** mit besonderer Lauffläche. 25. 2. 29. M. 102 695.

42 k. 1 066 915. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. **Indikatortrommel** mit Federteller, der Rasten besitzt. 25. 2. 29. M. 102 696.

42 k. 1 067 074. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 323 c. Haltevorrichtung für Blattfedern u. dgl. bei **Härteprüfmaschinen.** 25. 2. 29. L. 68 290.

42 k. 1 067 385. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim. Vorrichtung zum leichten Ein- und Ausbringen von Prüfstücken gleicher Stärke unter die Druckvorrichtung mit Tiefenmesser für statische **Härteprüfer** mit Gewichtshebelbelastung. 9. 11. 28. M. 101 246.

42 k. 1 067 739. Komet-Kompagnie für Optik, Mechanik und Elektro-Technik G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Guerickestraße 19. **Prüfmanometer** für Preßluftschläuche. 9. 11. 28. K. 121 271.

42 o. 1 064 886. Zeiss Ikon A.-G., Dresden-A., Schandauer Straße 76. **Flugzeitenmesser.** 2. 6. 28. Z. 19 929.

42 o. 1 066 420. Firma Andreas Veigel, Cannstatt. Lagerung des Anzeigesystems von **Wirbelstromgeschwindigkeitsmessern.** 28. 6. 28. V. 24 273.

42 o. 1 066 936. Firma Andreas Veigel, Cannstatt. Antrieb für **Tachometer.** 28. 1. 28. V. 23 723. (809)

Bücherschau.

Messen und Prüfen, Einzeldarstellungen aus dem Gebiete des Messungs- und Materialprüfungswesens.

Als im Jahre 1925 auf Anregung von L. Litinsky vom Verlag Wilhelm Knapp in Halle (Saale) die Zeitschrift „Die Meßtechnik" ins Leben gerufen wurde, war der Gedanke maßgebend, aus der Zeitschrift „einen Sammelpunkt von allem Wissenswerten und jedem Fortschritt auf dem Gebiete des technischen Meßwesens und dessen praktischen Anwendbarkeiten zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit industrieller Betriebe" zu bilden. Der Anklang, den die Zeitschrift, an der sich eine Reihe namhafter Fachleute beteiligt, in verhältnismäßig kurzer Zeit in den weitesten beteiligten Fachkreisen gefunden hat, bildet den besten Beweis dafür, wie notwendig und zeitgemäß die Gründung der Zeitschrift war. Der Erfolg der „Meßtechnik" ist zum Teil auch dem Umstande zuzuschreiben, daß sie sich auf ein eng umschlossenes und präzise definiertes Arbeitsgebiet beschränkt. Um so mehr, als von der auf allen Gebieten immer zunehmenden Erkenntnis der notwendigen Spezialisierung auch die technischen Veröffentlichungen nicht ausgeschaltet werden können.

Indessen ist auch das Gebiet des Messungswesens so umfangreich und mannigfaltig, daß die weitestgehende Berichterstattung über alles Wesentliche auf dem Gebiete der technischen Messung in einer Zeitschrift etwa nur dann erreicht werden könnte, wenn die Veröffentlichung über einzelne Fragen (im Interesse der möglichst restlosen Erfassung auch der anderen Messungsprobleme) weitgehend im Umfang reduziert werden. Die Praxis hat gezeigt, daß die Schriftleitung der Zeitschrift „Die Meßtechnik" eine Reihe wertvoller ihr angebotenen Beiträge nur aus dem Grunde entweder ablehnen mußte oder in bedeutend gekürzter Form zum Abdruck bringen konnte, weil der für solche Arbeiten (auch in jeder anderen Zeitschrift) vorgesehene Raum nicht ausreichte. Gleichzeitig hat sich ergeben, daß die Erweiterung des Originalaufsatzteiles über das heutige Maß hinaus vielen Lesern auch kaum willkommen wäre.

Aus diesen Überlegungen heraus entschloß sich der Verlag Knapp, ebenfalls Litinskys Anregung folgend, als Ergänzung zu der Zeitschrift „Die Meßtechnik" noch eine besondere Monographiensammlung in zwangloser Reihenfolge herauszugeben. Der Zweck dieser Sammlung „Messen und Prüfen, Einzeldarstellungen aus dem Gebiete des Messungs- und Materialprüfungswesens", besteht darin, größere Arbeiten über einzelne Themen, die für den Zeitschriftenaufsatz als zu umfangreich erscheinen und sich in kürzere Form, ohne Schaden für den Wert der Veröffentlichung, nicht immer umwandeln lassen, durch einzelne Hefte der Öffentlichkeit zu unterbreiten. Für weitere Anregungen zur Ausgestaltung unserer Monographiensammlung wären Verlag und Herausgeber den beteiligten Kreisen sehr dankbar.

Das erste Heft der Sammlung erscheint in einigen Tagen und wird an dieser Stelle noch besprochen werden. (817,1)

Digitized by Google

Tafeln zur Ermittlung der Härtezahlen nach Brinell. Bearbeitet von Professor G. Jensch. Verlag des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik. Berlin 1929.

Vom Deutschen Verband für Materialprüfung sind im Anschluß an die Arbeiten der Werkstoffschau „Tafeln zur Ermittlung der Härtezahlen nach Brinell" aus den Durchmessern des Eindruckkreises bearbeitet worden. Für die Tafeln ist die neueste Fassung der Normen für die Härteprüfung (DIN 1605) zugrunde gelegt worden. Die einzelnen für 10 mm, 5 mm und 2,5 mm Kugeldurchmesser aufgestellten Tafeln enthalten die Belastungsstufen 30, 10, 5 und 2,5 D^2.

Die Härtewerte sind im allgemeinen als dreistellige Zahlen angegeben, für die Härtezahlen unter 10,0 jedoch mit einer Stelle hinter dem Komma. Für die kleinsten Durchmesser des Eindruckkreises sind auch die praktisch nicht vorkommenden sehr hohen Härtezahlen der Vollständigkeit halber mit aufgeführt.

Das Heft im Format DIN A 5 umfaßt zwölf einseitig bedruckte Blätter und ist durch die Geschäftsstelle des Verbandes, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40, für 0,60 RM. zu beziehen. (817,2)

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle regelmäßig je nach Stoffeingang die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen, die die Herstellung und Anwendung meßtechnischer Geräte betreffen, also Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Werksbeschreibungen, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften von Meßinstrumenten-Fabriken, Fachverbänden, Wärmestellen, Laboratorien, Forschungsinstituten usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, uns für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung auf diesem Gebiete das in Frage kommende Material jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender. Die Schriftleitung.

Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M. In einer Jubiläumsschrift, — „50 Jahre elektrische Meßapparate, 1879/1929" — wird der Werdegang dieser Firma, die von Eugen Hartmann am 1. März 1879 in Würzburg gegründet wurde, beschrieben.

Zunächst wurden optische, astronomische und geodätische Instrumente für wissenschaftliche Forschungsstätten und Universitäten angefertigt. Als Prof. Dr. Friedrich Kohlrausch, Professor der Physik in Würzburg sich mehr und mehr dem Messen magnetischer und elektrischer Größen zuwandte, nahm die Firma die Herstellung der hierfür benötigten Instrumente auf, und ferner die Anfertigung von Fernsprechern. Im Jahre 1882 trat W. Braun als Kaufmann in die Firma ein, die dann 1888 unter der Firma Hartmann & Braun nach Frankfurt-Bockenheim verlegt wurde und hauptsächlich den Bau von elektrischen Meßgeräten betrieb. Ende der 90er Jahre hatte die Firma schon annähernd 50 000 Betriebsmeßgeräte geliefert. 1901 erfolgte die Gründung einer Aktiengesellschaft, die sich einen großen Ruf im In- und Ausland erworben hat. (818 a)

Die weltbekannte Firma **Bristol Co., Waterbury, Conn. U. S. A.,** veröffentlicht eine Broschüre über ihre verschiedenen Registrierapparate, wie Druckmanometer, Vakuummesser, Flüssigkeitsniveauanzeiger, Thermometer, Psychrometer, elektrische Pyrometer, Voltmesser, Amperemesser, Wattmesser, Umdrehungszähler, elektrische Alarminstrumente, Temperatur- und Druckkontroller usw. Jedes Instrument ist durch eine Abbildung erläutert und seine Wirkungsweise kurz beschrieben.

Die Firma wurde 1889 gegründet und stellte anfangs nur registrierende Manometer her. Im Laufe der Jahre hat sich dann der Ruf der Firma auf Grund der exakten Ausführung der Apparate verbreitet. (818 b)

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21—23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Meßmethoden für die Wärmeleitfähigkeit von Isolier- und feuerfesten Stoffen. M. L. Hartmann, O. B. Westmont und C. E. Weinland, „Proceedings of the Society for Testing Materials" **28** (1928), Teil II, S. 820—847, 55 Sp., 21 Abb.

Bis 980° kann die Heißplattenapparatur, die zur Bestimmung der Kraftverluste infolge der steigenden elektrischen Leitfähigkeit von Alundum bei hohen Temperaturen geeicht werden muß, benutzt werden; die gleiche Apparatur zur Bestimmung der Leitfähigkeit anderer Isolierstoffe und für feuerfeste Stoffe. (806,1)

Abgeänderter Farbenmesser zur Bestimmung der Wasserstoff-Ion-Konzentration. J. J. Beaver, „Journal of the Optical Society of America" **18** (1929), Januar, S. 41—49, 18 Sp., 2 Abb.

Von der Klett Mfg. Co. in New York hergestelltes Instrument, das den gewöhnlich benutzten Farbenmessern ähnlich ist, jedoch noch mit einer zusätzlichen Tasse und einem Hohlglastaucher ausgerüstet ist. (806,2)

Eine Untersuchung von Warmluftöfen und Heizungsanlagen. A. C. Willard, A. F. Kratz und V. S. Day, „University of Illinois Bulletin" **26** 1929), 8. Januar, Nr. 19, S. 9—80, 144 Sp., 52 Abb.

Apparatur und Meßeinrichtungen; die Meßergebnisse wurden miteinander verglichen. (806,3)

Die Messung der Sprödigkeit durch die Durchbiegung. P. L. Irwin, „Proceedings of the American Society for Testing Materials" **28** (1928), Teil II, S. 737—744, 15 Sp., 6 Abb.

Nach den Erfahrungen des Verfassers ist die Biegeprobe sowohl vom theoretischen wie vom praktischen Versuchsstandpunkte günstiger als die Zugprobe; Ergebnisse von Prüfungen. (806,4)

Verwendung des Oszillographen für die Messung nicht elektrischer Größen. D. F. Miner und W. B. Batten, „Journal of the A. I. E. E." **48** (1929), Februar, S. 126—129, 7 Sp., 7 Abb.

Der elektromagnetische Oszillograph für die Messung nicht elektrischer Größen. Typische Anwendungsfälle: Bewegung, Zeit, Beanspruchung, Druck. (806,5)

Die Entnahme von Kohlenstaubproben aus dem Luftstrom. L. T. Work, „Proceedings of the American Society for Testing Materials" **28** (1928), Teil II, S. 813—819, 13 Sp., 2 Abb.

Fehlerquellen: Entmischung sowie Druck, Geschwindigkeit und Widerstand; Entmischung kann durch den richtigen Durchgangsquerschnitt und durch Vermeidung von Krümmungen, die letztgenannten Fehler durch einen geeigneten Probennehmer vermieden werden. (806,6)

Digitized by Google

Die Bestimmung der Größe gemahlener Stoffteilchen. L. T. Work, „Proceeding of the American Society for Testing Materials" **28** (1928), Teil II, S. 771 bis 812, 84 Sp., 15 Abb.

Direkte und indirekte Messungen; praktisch ist es zweckmäßig, ein geeignetes und schnelles indirektes Verfahren zu benutzen und dies nach einem direkten Verfahren nachzuprüfen. (806,7)

Die Prüfung von Metallgießereisand und die benutzten Apparaturen. F. Hudson, „Foundry Trade Journal" **40** (1929), 21. Februar, S. 143—146, 12 Sp., 8 Abb.

Form- und Kernsandprüfer für Bindefestigkeit, Härte, Durchlässigkeit, Feuerbeständigkeit, Gefüge; Apparat zur Bestimmung der Feuchtigkeit dem Volumen nach; elektrischer Feuchtigkeitsmesser, der auf dem elektrischen Widerstand beruht. (806,8)

Die Verwendung elektrischer Instrumente für Strömungsmessungen. W. H. Pratt, „Journal of the A. I. E. E." **48** (1929), Februar, S. 142—146, 9 Sp., 4 Abb.

Wichtige Probleme der Strömungsmessung, Eigenschaften elektrischer Apparate, die in Verbindung mit anderen Vorrichtungen zur Messung der Strömung verwendet werden. (806,9)

Vergleichsversuche zur Feststellung des Einflusses des Lacküberzuges von Röhrenradiotoren. C. H. Fessenden und A. Marin, „The Heating and Ventilating Magazine" **26** (1929), Februar, S. 63—67, 10 Sp., 4 Abb.

Die eingebrachte Wärme wurde elektrisch gemessen, die Wärmestrahlung des unlackierten Heizkörpers war 13 % höher. (806,10)

Neue Stromzähler zur Aufhängung im Freien. „Electrical World" **93** (1929), 9. Februar, S. 296—298, 6 Sp., 5 Abb.

Stromzähler der Westinghouse-Gesellschaft, die wetterfest gekapselt sind und in der freien Luft aufgehängt werden. Vorteile: einfachere und billigere Ausführung, Verhinderung von Stromdiebstählen, einfachere Anbringung und Entfernung, billigere Kontrolle. (806,11)

Ein neuer Meßwagen der Northern Pacific. „Railway Age" **86** (1929), 9. Februar, S. 363—366, 8 Sp., 6 Abb.

Der als der größte der Welt bezeichnete Wagen hat eine Länge von 21,4 m und ist in einen Meß- und Arbeitsraum und einen Schlaf- und Mannschaftsraum eingeteilt. (806,12)

Die Volt-Ampere-Messung. J. Auchincloss, „General Electric Review" **32** (1929), Februar, S. 103 bis 106, 7 Sp., 8 Abb.

Für Integrationszwecke wird vielfach eine Kombination eines Wattstundenzählers und ein reaktiver Volt-Ampere-Stundenmesser benutzt, woraus sich aber nicht naturnotwendig das arithmetische Mittel ergibt; diesen Meßfehler vermeidet eine neue einfache und leicht zu handhabende Anordnung der General Electric Co., welche im wesentlichen aus dem gewöhnlichen Integrationswattzähler besteht. (806,13)

Fortschritte der Indizierung von Motoren mit fester Brennstoffeinspritzung. „Automotive Industries" **60** (1929), 9. Februar, S. 196—198, 6 Sp., 5 Abb.

Bei den Versuchen erwies sich der elektrische Indikator mit ausgeglichenem Druck als am günstigsten. (806,14)

Die Bestimmung der Belastung in Rockwell-Härteprüfern. F. S. Mapes, „Proceedings of the American Society for Testing Materials" **28** (1928), Teil II, S. 728—731, 7 Sp., 1 Abb.

Von den untersuchten Verfahren wurde als geeignetstes ein auf Schneiden ruhender, in der Mitte belasteter Stahlstab ausgewählt, dessen Durchbiegung unter Belastung genau gemessen werden konnte; der Stab wurde kalibriert und die Einrichtung auf den Rockwell-Härteprüfer übertragen. (806,15)

Die Kalibrierung von Ausdehnungsmessern. R. L. Templin, „Proceedings of the American Society for Testing Materials" **28** (1928), II. Teil, S. 714 bis 727, 28 Sp., 8 Abb.

Die Kalibriereinrichtung zeigt Formveränderungen bis 0,00005 mm an; die Grundlage der Messung ist eine Mikrometerschraube mit Differentialgewinde mit einem 5 : 1 übertragenden Hebel. (806,16)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Vereinigte Staaten. Unterausschuß für Gas-, Dampf- und Flüssigkeitsmesser der A. S. M. E. (Mit 1 Abb.) Der im Jahre 1910 gegründete Unterausschuß für Flüssigkeitsmessung hat die in Amerika vorliegenden Meßerfahrungen gesammelt und nach mehrfacher Umarbeitung einen zusammenfassenden Bericht über die theoretischen Grundlagen und die praktische Anwendbarkeit der am meisten verbreiteten Flüssigkeitsmesser herausgegeben. In dem bis jetzt vorliegenden ersten Teil sind die allgemeinen Grundlagen beschrieben; ein zweiter Teil, der sich mit den konstruktiven Einzelheiten befassen soll, ist in Vorbereitung.

Im vorliegenden Teil I wird zunächst eine genaue Einteilung und Übersicht über die in Amerika gebräuchlichen Flüssigkeitsmesser gegeben. Man unterscheidet unmittelbare und mittelbare Messung. Die unmittelbare Messung zerfällt in Gewichts- und Volumenmessung.

Zur mittelbaren Messung gehören:

1. Propeller- und Flügelradmesser,
2. die auf Differenzdruckmessung beruhenden Strömungsmesser, bei denen mit veränderlichem Differenzdruck und konstantem Öffnungsverhältnis gearbeitet wird, also Venturirohr, Düse, Staurand und Pitotrohr,
3. Strömungsmesser, bei denen der Differenzdruck konstant bleibt und der Querschnitt verändert wird,
4. Strömungsmesser, bei denen Querschnitt und Differenzdruck sich abhängig voneinander ändern,
5. Flüssigkeitsmesser, bei denen die kinetische Energie der Flüssigkeit durch Ablenkung einer in den Strom gehängten Scheibe gemessen wird,
6. Mengenmesser, bei denen der Flüssigkeit eine bestimmte Wärmemenge zugeführt wird, so daß man aus der Temperaturerhöhung und der Wärmemenge die Flüssigkeitsmenge berechnen kann.

Jede dieser Gruppen wird eingehend beschrieben, jedoch ohne daß sich neue Gesichtspunkte ergeben. Die Messung mit Düse, Staurand und Venturirohr scheint in Amerika alle anderen Meßmöglichkeiten nicht in dem Maße in den Hintergrund gedrängt zu haben, wie es in Deutschland der Fall ist. Trotzdem befaßt sich der größte Teil des Buches mit dieser Messung.

Dieser Teil stimmt in manchen Punkten mit dem bisher bekannten Schrifttum nicht überein. Andererseits werden Versuchsergebnisse mitgeteilt, die für die Anwendung der Staurandmessung von Bedeutung sind, so daß sich eine genaue Wiedergabe lohnt. Als allgemeine Gleichung für die Flüssigkeitsmessung wird angegeben:

$$V_1 = C \cdot A_1 \frac{1}{\sqrt{R_1^{-1}}} \sqrt{2gh}.$$

Darin bedeuten:

V_1 die Gasmenge (cuft/sec),
C den Düsenbeiwert,

Digitized by Google

A_1 den Rohrquerschnitt vor der Verengerung in sqft,
R das Verhältnis von Rohrdurchmesser zu Einschnürungsdurchmesser,
g die Erdbeschleunigung,
h die Druckdiffferenz in ft, bezogen auf das spezifische Gewicht des strömenden Mittels.

Diese Gleichung unterscheidet sich von der im übrigen Schrifttum meistens angewandten Gleichung dadurch (vgl. z. B. „Mitteilung der Wärmestelle Düsseldorf" Nr. 76, S. 41, Gl. 18), daß der größere Querschnitt in die Berechnung eingesetzt wird, und dadurch, daß die Strahleneinschnürung vernachlässigt wird. Bei der Anwendung dieser Gleichung auf Flüssigkeiten mit großer Kompressibilität wird noch ein Faktor y eingesetzt, der die Veränderung des spezifischen Gewichts des strömenden Mittels durch die Einschnürung berücksichtigen soll. Berechnet man das spezifische Gewicht auf Grund des Druckes p_1, der in der Leitung vor der Einschnürung herrscht, so kann dieser Faktor bis auf etwa 0,94 sinken, d. h. bei Nichtberücksichtigung der Veränderung des spezifischen Gewichtes berechnet man 6 % zuviel. Berechnet man das spezifische Gewicht mit dem in der Einschnürung herrschenden Druck p_2, so ist der mögliche Fehler nur 3 %. Solange der Differenzdruck im Verhältnis zum Gesamtdruck gering bleibt (etwa bis zu der Grenze $\frac{p_1 - p_2}{p_1} = 0{,}05$), ist der mögliche Fehler kleiner als 1 % (Berechnung von y mit p_2). Mit abnehmendem Querschnittsverhältnis $\left(m = \frac{d^2}{D^2}\right)$ nähert sich der Wert von y der Zahl 1, mit abnehmendem Verhältnis von $\frac{c_p}{c_v}$ (spezifische Wärme des strömenden Mittels bei konstantem Druck und konstantem Volumen) nehmen die Werte für y ab. Nach dem vorliegenden Bericht ist es in den meisten Fällen notwendig, bei Gasmengenmessungen diesen Faktor zu berücksichtigen. Diese Ansicht steht im Widerspruch mit der Veröffentlichung von Jacob und Fritz über die Anwendbarkeit der einfachen Durchflußformel für Düsen und Stauränder („Z. VDI" 72, 1928, S. 116), nach der es bei normaler Gasmengenmessung genügt, das spezifische Gewicht des strömenden Mittels als konstant anzunehmen, und zwar mit dem arithmetischen Mittel der spezifischen Gewichte vor und während der Einschnürung zu rechnen. Der Widerspruch erklärt sich wahrscheinlich dadurch, daß in Amerika meistens mit stärkerer Einschnürung und höherem Druckverlust gearbeitet wird, wobei die Abweichungen, wie oben erwähnt, ziemlich groß sein können.

Die oben gegebene Gleichung wird zunächst auf die Messung mit Venturirohren angewandt. Für die Durchflußkoeffizienten wird eine Kurve angegeben, in der Versuchswerte von Herschel, Schoder und Ledoux zusammengestellt sind. Die Versuche wurden an Rohren von 410—101,6 mm Durchmesser mit einem Einschnürungsverhältnis von $m = 0{,}11 - 0{,}25$ durchgeführt. Es wird angenommen, daß sich die Beiwerte für sämtliche Durchmesser und Einschnürungsverhältnisse unmittelbar als Funktion von der Reynoldschen Zahl

$$Z = \frac{D \cdot v}{\eta},$$

(darin bedeutet:

D den Durchmesser in der Einschnürung,
v die Geschwindigkeit in der Einschnürung,
die kinematische Zähigkeit)

darstellen lassen. Dementsprechend wird auf der x-Achse der Logarithmus von Z aufgetragen, auf der y-Achse der Ausflußkoeffizient C. Die einzelnen Versuchspunkte streuen sehr stark, trotzdem wird einfach eine Kurve hindurchgelegt. Aus dieser Kurve werden dann auf rein mathematischer Grundlage ohne weitere Versuchsergebnisse die Beiwerte für alle vorkommenden Fälle berechnet und Schaubilder entwickelt, in denen der Durchmesser als Parameter gewählt wird und die Beiwerte in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit dargestellt werden. Für jeden Stoff bzw. für jede Zähigkeit ergibt sich ein besonderes Schaubild. Über den praktischen Wert der so berechneten Beiwerte kann man geteilter Meinung sein. Bemerkenswert ist, daß für Wasser von 15,5° die Beiwerte für Einschnürungsdurchmesser von ungefähr 25 mm bis etwa 1200 mm über 0,98 liegen, solange die Geschwindigkeit nicht unter etwa 10 m/sec sinkt. Unterhalb einer Geschwindigkeit von 10 m/sec nehmen die Beiwerte ab. Bei Einschnürungsdurchmessern, die größer als 200 mm sind, liegt der Durchflußbeiwert bis zu einer Geschwindigkeit von 10 m/sec über 0,99. Wenn die Werte auf einer genaueren versuchsmäßigen Unterlage beruhten, würden sie eine Lücke im Schrifttum über Strömungsmessung ausfüllen. Da sie jedoch nur durch Mittelbildung der bisher bekannten Versuchsergebnisse gewonnen sind, sind sie bei praktischen Messungen nur mit Vorsicht anzuwenden. Es wird weiterhin notwendig sein, für jede Ausführung des Venturirohres die Beiwerte durch Versuche zu bestimmen, wenn man genaue Messungen durchführen will.

In dem Abschnitt über Düsenmessung werden Versuche der General Electric Co. mitgeteilt, die ergeben haben, daß die Düsenbeiwerte, solange R zwischen 2,7 und 1,4 liegt, d. h. m (Einschnürungsverhältnis = 0,136—0,510) die Düsenbeiwerte konstant, und zwar genau = 1 sind. Wird R größer als 2,7, d. h. m kleiner als 0,136, so fallen die Beiwerte stark ab. Bei allen übrigen Versuchen wurde festgestellt, daß bei kleinerem m der Düsenbeiwert höchstens bis 0,97 sinkt. Es wird empfohlen, mit denselben Beiwerten wie beim Venturirohr zu rechnen. Mit diesen Angaben kann die Mengenmessung mit Düsen wenig gefördert werden. Die Beschreibung der benutzten Düsen ist mangelhaft. Die mitgeteilten Versuchsergebnisse streuen so stark, daß man nicht die Beiwerte einfach = 1 setzen kann. Aus der übrigen Literatur ist bekannt, daß sich die Düsenbeiwerte mit der Ausführungsform der Düse stark ändern und daß die Werte wohl unter 0,97 sinken können. Es ist deshalb auch in diesem Fall für jede Düse eine genaue Eichung erforderlich, wenn man genau messen will [1]).

In dem Abschnitt über die Mengenmessungen mit Stauräandern beschäftigen sich die Verfasser besonders mit dem Einfluß der Entfernung der Druckentnahmestellen vom Staurand auf den Differenzdruck. Versuche haben gezeigt, daß eine Verschiebung der vor dem Staurand liegenden Druckentnahmestelle wenig Einfluß hat, dagegen wird durch die Änderung der Entfernung der hinter dem Staurand liegenden Druckentnahmestelle der Differenzdruck bzw. der Faktor, mit dem der Differenzdruck multipliziert werden muß, um die Durchflußmenge zu ergeben, stark geändert. In der Abb. 118 sind Kurven wiedergegeben, die die Veränderlichkeit des Durchflußbeiwertes C (entsprechend den im deutschen Schrifttum üblichen K-Werten) in Abhängigkeit von verschiedenen Öffnungsverhältnissen $r = \frac{d}{D}$ und in Abhängigkeit der Entfernung der unterhalb des Staurands gelegenen Druckentnahmestelle vom Staurand darstellen. Die Punkte des kleinsten C-Wertes sind gleichbedeutend mit der engsten Strahleinschnürung bzw. mit dem größten Differenzdruck.

[1]) Bei der praktischen Anwendung der oben gegebenen Zahlen muß berücksichtigt werden, daß die Werte für den Durchflußkoeffizienten nur dem Werte C (siehe die obige Gleichung) genügen, und daß diese Werte noch mit $\frac{1}{\sqrt{1 - R^4}}$ multipliziert werden müssen, wenn sie mit den sonst im Schrifttum üblichen K-Werten übereinstimmen sollen.

Digitized by Google

Auf der Abszisse ist die Entfernung der Druckentnahmestelle vom Staurand in Prozent vom Rohrdurchmesser angegeben. Zahlreiche Versuchsergebnisse, die teils neu, teils aus dem Schrifttum gesammelt sind, stimmen nach Angabe der Verfasser mit den in der Abb. 118 gegebenen Kurven auf ± 2 % überein, wenn man die Versuchswerte unter Berücksichtigung der Entfernung der Druckentnahmestellen vom Staurand in das Diagramm einträgt. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß eine Abhängigkeit der Beiwerte vom Durchmesser nicht gefunden wurde.

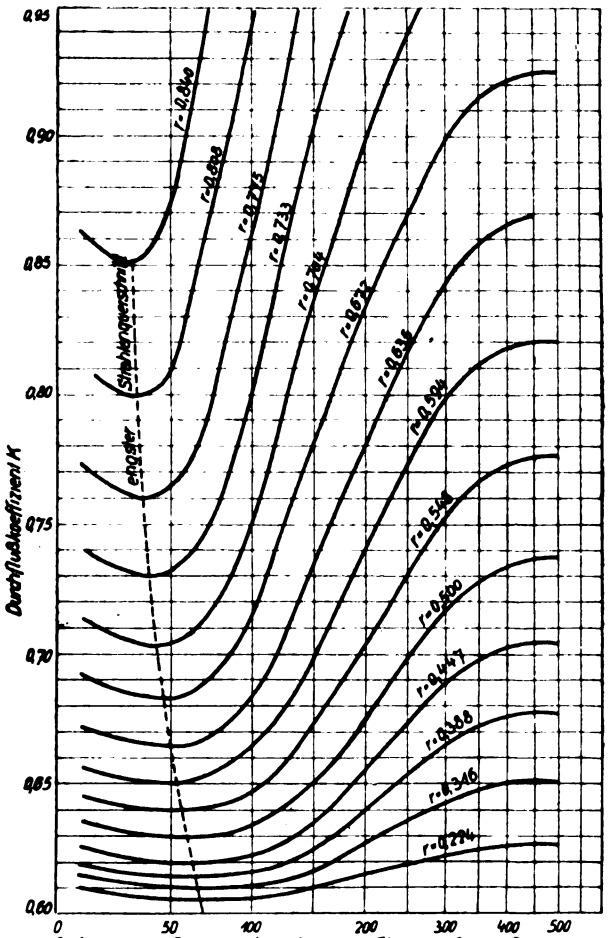


Abb. 118. Durchflußkoeffizient K für verschiedenes Durchmesserverhältnis $r = \frac{d}{D}$ in Abhängigkeit von der Entfernung der Druckentnahmestelle vom Staurand.

Die Übereinstimmung dieser Staurandbeiwerte mit den neuesten, im deutschen Schrifttum bekanntgewordenen [1]) zeigt zahlenmäßig eine ziemlich gute Übereinstimmung, z. B. liegt für r = 0,5 bzw. m = 0,25 der K-Wert nach Witte zwischen 0,63—0,64 (mit abnehmendem Rohrdurchmesser, von 500—50 mm zunehmend), nach den amerikanischen Versuchen zwischen 0,62—0,64, unabhängig vom Rohrdurchmesser zunehmend mit größer werdender Entfernung der Druckentnahmestelle vom engsten Strahlquerschnitt. Für r = 0,704 bzw. m = 0,495 liegen die entsprechenden K-Werte bei Witte zwischen 0,703 und 0,720, nach den amerikanischen Kurven zwischen 0,69—0,72.

Die Versuche über den bleibenden Druckverlust bei Staurändern stimmen mit den Angaben der „Mitteilung der Wärmestelle Düsseldorf" Nr. 76 überein, wonach der Druckrückgewinn in Prozent vom Differenzdruck ungefähr dem hundertfachen m-Verhältnis gleich ist.

Im nächsten Abschnitt werden zahlreiche Ausführungsbeispiele für Pitotrohre gegeben, die an sich wenig Neues bieten. Über die Konstante bei der Messung mit Pitotrohren werden einige Stellen der amerikanischen Literatur angeführt, wonach C = 1 ist, wenn nur der statische Druck richtig gemessen wird.

Der Bericht gibt einen guten Überblick über alle Meßmöglichkeiten für Flüssigkeiten und Gase. Die Abschnitte über Venturirohr, Düse und Pitotrohr bieten wenig Neues. Die Untersuchungen über die Staurandmessung zeigen den Einfluß der Entfernung der Druckentnahmestellen vom Staurand. Die mitgeteilten Staurandbeiwerte stimmen zahlenmäßig mit denen von Witte ziemlich überein, eine Abhängigkeit vom Durchmesser wurde dagegen nicht gefunden. (791) P. Rheinländer, Düsseldorf.

Photogrammetrischer Ferienkurs in Jena. Im Technisch-Physikalischen Institut der Universität Jena, Helmholtzweg 6, findet vom 8. bis 20. April 1929 der VI. Ferienkurs in Photogrammetrie statt, veranstaltet von Prof. Dr. O. von Gruber vom Geodätischen Institut der Technischen Hochschule Stuttgart. (817,3)

Das öffentliche chemische Laboratorium Dr. G. Weiß Nachf. (Inhaber Dr. J. D. Bukschnewski), Hamburg, konnte am 3. März auf ein 50 jähriges Bestehen zurückblicken. (817,4)

Studienfahrten nach Paris und London. Die Schiller-Akademie veranstaltet im Verfolg ihrer kulturellen Bestrebungen auch in diesem Jahre allgemein zugängliche Studienfahrten nach Paris und nach London mit jeweils achttägigem Aufenthalt, die eine Besichtigung der bedeutendsten Kunstschätze und Schenswürdigkeiten, des Straßenlebens und all dessen vorsehen, was den Zauber dieser Weltstädte und ihrer Jahrhunderte alten Tradition ausmacht. Die Reise nach London gibt auch Gelegenheit zum Besuch der Shakespeare-Stadt Stratford und der Insel Wight; von Paris aus werden Versailles, Reims und die Schlachtfelder besucht. Diese Fahrt führt mit dem Auto über 280 km ehemaliges Kriegsgebiet, zu den Champagne-Schlachtfeldern, zu den Trichterfeldern der Höhe 108, zur Hindenburg-Linie, zum Chemin des dames u. a. m. Prospekte zu diesen ebenso interessanten wie billigen, allseits unterstützten Fahrten, von denen jede für sich allein mitgemacht werden kann, gegen 15 Pf. Porto durch die Verwaltung der Schiller-Akademie, München-Grünwald. (817,5)

Glastechnische Tagung in Wien. Die Deutsche Glastechnische Gesellschaft, Frankfurt a. M., Gutleutstraße 91, wird ihre elfte, mit reichhaltigem Programm versehene Glastechnische Tagung in diesem Jahre zusammen mit der österreichischen Glasindustrie vom 14. bis 16. Mai in Wien abhalten. (817,6)

Technikum Sternberg, Mecklenburg. In der diesjährigen Osterprüfung, die unter dem Vorsitz der Mecklenburg-Schweriner Staatskommissare vom 4. bis 12. März stattfand, bestanden in der Tiefbauabteilung zwei Bauingenieure, in der Zieglerabteilung zehn Ziegeleiingenieure, sechs Werkmeister, 13 Techniker, in der Maschinenbauabteilung fünf Ingenieure, in der Elektroabteilung vier Ingenieure, in der Hochbauabteilung zwei Hochbautechniker und in der Tischlereiabteilung ein Herr die Prüfung.

[1]) „Zeitschr. VDI", Bd. 72, Nr. 42, Dr. Witte: Durchflußbeiwerte der J. G. Meßmündungen für Wasser, Öl, Dampf und Gas.

Digitized by Google

Firmennachrichten.

Aschaffenburger Meßwerkzeug- und Schraubenfabrik, Fassondreherei, Heinrich Hirsch, Aschaffenburg. Firma ist erloschen.

Ade, Schnellwaagen-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Berlin. Gegenstand des Unternehmens: Abwicklung der von der Ade-Fabrik automatischer Schnellwaagen, G. m. b. H., ausgeführten Ratengeschäfte. Stammkapital: 20 000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Dipl.-Ing. Albert Schmitz, Berlin-Reinickendorf, und Rich. Lindner, Berlin-Reinickendorf.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Der Umtausch der bei der Umstellung des Grundkapitals auf Reichsmark ausgegebenen 250 000 Anteilscheine zu je 10 RM. in 41 666 Vorzugsaktien über je 60 RM., und eine Vorzugsaktie über 40 RM. sowie der ausgegebenen 250 000 Anteilscheine zu je 15 RM. in 62 500 Vorzugsaktien B über je 60 RM. ist durchgeführt. Dr. Heinrich Peierls ist aus dem Vorstand ausgeschieden.

Apparate-Bau Praecis, G. m. b. H., Berlin. Friedrich Wilhelm Conrad Forster ist als Geschäftsführer ausgeschieden.

Dopp, Schnellwaagen-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Berlin. Dr. jur. Franz Schacht ist als Geschäftsführer ausgeschieden.

Geoskala, Waagen- und Apparatebau, G. m. b. H., Berlin. Firma ist erloschen.

Präzisionswerkstätte für Feinmaschinenbau, Mechanik, Optik, Werner & Konrad, Berlin. Persönlich haftende Gesellschafter sind: Ing. Paul Werner und Theophil Konrad, Berlin. Vertretungsbefugt ist nur Ingenieur Paul Werner.

Schuchardt & Schütte A.-G., Berlin. Der Umtausch der 10 000 Aktien zu 250 RM. in 2500 Aktien über je 1000 RM. ist durchgeführt. Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 4 u. 15 geändert.

Siemens & Halske A.-G., Berlin. Kollektivprokura für die Hauptniederlassung Berlin wurde erteilt: August Baader, München, Franz Berrenberg, Berlin-Dahlem, Dr. Ewald Bratke, Berlin-Siemensstadt, Hugo Fromm, Berlin-Friedenau, Otto Heyne, Berlin-Schmargendorf, und Fritz Lenz I, Berlin-Siemensstadt. Prokura Robert Deibel ist erloschen. Zum stellvertretenden Vorstandsmitglied wurde bestellt: Ingenieur Dr. Fritz Lüschen, Berlin-Steglitz.

August Sauter, Kommanditgesellschaft, Ebingen. Gegenstand des Unternehmens: Fortführung des Betriebes der Präzisionswaagen- und Gewichtefabrik August Sauter, Ebingen. Persönlich haftender Gesellschafter: Heinrich Cleß sen., Ebingen. Zwei Kommanditisten. Einzelprokura wurde erteilt: Otto Bitzer, Ebingen.

Badische Uhrenfabrik A.-G., Furtwangen. Grundkapital soll um 800 000 RM. auf 400 000 RM. zum Zwecke der Beseitigung der Unterbilanz und zur Vornahme von Abschreibungen und Rückstellungen herabgesetzt werden, und zwar in der Weise, daß für je drei alte Aktien über 400 RM. eine neue Aktie für 400 RM. ausgegeben wird. Einreichung der Stammaktien hat bis längstens 31. Mai 1929 bei der Rheinischen Creditbank, Mannheim, oder deren Filiale in Freiburg i. Br., oder bei der Deutschen Bank, Frankfurt a. M., zu erfolgen. Die nicht eingereichten Aktien werden für kraftlos erklärt und an ihrer Stelle neue Aktien über 400 RM. ausgegeben, die für Rechnung der Beteiligten verwertet werden.

Oberschlesische Waagenfabrik August Böhmer & Co., Gleiwitz. Gesellschafterin Frau Anna Böhmer ist aus der Gesellschaft ausgeschieden.

Vereinigung Göttinger Werke, Sartoriuswerke, Gebrüder Ruhstrat, Spindler u. Hoyer, Elektroschaltwerk und Genossen, für Feinmechanik, Optik und Elektrotechnik, G. m. b. H., Göttingen. Prokura wurde erteilt: Hans Sartorius, Göttingen.

Schnellwaagenfabrik, G. m. b. H., Karlsruhe, Zweigniederlassung Großenbaum. Gesellschaftsvertrag wurde in § 1 geändert. Firma wurde geändert in: „Tacho, Schnellwaagenfabrik, G. m. b. H., Karlsruhe, Zweigniederlassung Großenbaum. Einzelprokura wurde erteilt: Walter Trappen, Düsseldorf.

Göttinger Mikroskopfabrik Gömi, G. m. b. H., Göttingen. Gesellschaft wurde aufgelöst. Zum Liquidator wurde bestellt: Bücherrevisor Hugo Geldmacher, Göttingen, Barfüßerstraße 1.

Harzer Manometerfabrik Max Berger, Halberstadt. Firma wurde von Amts wegen gelöscht.

Ebert & Co., Glasinstrumenten- und Thermometergesellschaft m. b. H., Ilmenau. Geschäftsführer Hans Ebert ist durch Beschluß der Gesellschafterversammlung vom 15. Februar 1929 aus der Geschäftsführung ausgeschieden. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Gustav Mörstedt, Ilmenau.

Janke & Kunkel A.-G., Köln. Gesellschaftsvertrag wurde in § 1 geändert. Firma wurde geändert in: „Aktiengesellschaft für Laboratoriumsbedarf", Köln.

Kienzle, Apparateverkaufsgesellschaft, Mülheim (Ruhr), Zweigniederlassung der Kienzle-Uhrenfabrik A.-G., Schwenningen a. N., Mülheim (Ruhr). Zweigniederlassung wurde aufgehoben. Prokura Eduard Reininghaus ist erloschen.

Kienzle, Taxameter und Apparate A.-G., Villingen-Schwarzwald, Zweigniederlassung Mülheim (Ruhr). Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und gewerbsmäßiger Vertrieb von feinmechanischen Apparaten aller Art, insbesondere von Taxameteruhren, sowie sonstigen Kontroll- und Meßapparaten. Stammkapital: 400 000 RM. Zum ordentlichen Vorstandsmitglied mit Alleinvertretungsbefugnis wurde bestellt: Fabrikdirektor Dr.-Ing. Herbert Kienzle, Schwenningen a. N. Stellvertretende Vorstandsmitglieder mit Kollektivvertretungsbefugnis sind: Friedrich König und Friedrich Richter, Villingen. Einzelprokura für die Zweigniederlassung Mülheim (Ruhr) wurde erteilt: Eduard Reininghaus, Mülheim (Ruhr).

Isaria-Zählerwerke A.-G., München. Gesellschaftsvertrag wurde geändert. Gegenstand des Unternehmens ist nunmehr: Verwertung und Verwaltung von Patenten und sonstigen Schutzrechten des Elektrizitätszählerbaues, Beteiligung an Unternehmungen der Elektroindustrie und verwandter Gebiete, Verwaltung solcher Beteiligungen sowie sonstiger Vermögensgegenstände. Umtausch der Aktien ist durchgeführt, Grundkapital ist nunmehr in 1760 Stammaktien über je 1000 RM. eingeteilt.

Thüringer Waagenfabrik Conrad Schoeps, Neustadt a. d. Orla. Firma wurde geändert in: „Thüringer Eisenhandel Conrad Schoeps", Neustadt a. d. Orla.

Franz R. Kirchner, vorm. Friedrich Karl Müller, Stützerbach, Pr. A. Als persönlich haftende Gesellschafter sind in die Firma eingetreten: Witwe Eugenie Borchardt, Berlin-Wilmersdorf, und Bruno Kirchner, Werther in Westfalen. Vertretungsbefugt sind nur die Gesellschafter Robert Kirchner und Karl Kirchner, Stützerbach.

Süddeutsches Präzisionswerk Geislingen-Steig, Verkaufszentrale m. b. H., Stuttgart. Prokura Johannes Koschitzky, Stuttgart, ist erloschen. Kollektivprokura wurde erteilt: Otto Baumann und Aldinger, Stuttgart.

Aktiengesellschaft für Feinmechanik, vormals Jetter & Scheerer, Tuttlingen. Auf Grund der Verordnung über Goldbilanzen werden an Stelle der Aktien über je 120 RM. neue Aktien im Nennbetrag von 1000 RM. bzw. 100 RM. ausgegeben, und zwar in der Weise, daß für 50 Aktien über je 120 RM. sechs Aktien über je 1000 RM. ausgereicht werden. Ist der Gesamtnennbetrag der von einem Aktionär ein-

Digitized by Google

gereichten Aktien nicht durch 6000 teilbar, so wird für je 1000 RM. Aktiennennbetrag eine Aktie über je 1000 RM. und für je 100 RM. Aktiennennbetrag eine Aktie über 100 RM. ausgegeben. Verbleibende Spitzen werden zur bestmöglichen Verwertung entgegengenommen. Umtausch hat bis zum 15. Juli 1929 bei der Württembergischen Vereinsbank in Stuttgart oder bei der Deutschen Bank, Frankfurt am Main, zu erfolgen. Nicht eingereichte Aktien werden für kraftlos erklärt und die an ihrer Stelle neu ausgegebenen Aktien für Rechnung der Beteiligten verkauft.

Aktiengesellschaft für feinmechanische Industrie i. L., Leipzig. Die außerordentliche Generalversammlung findet am 30. April 1929, 15¾ Uhr, im Sitzungssaal der Industrie- und Handelskammer Osnabrück statt. Tagesordnung: Bericht des Liquidators und des Aufsichtsrats über den bisherigen Verlauf der Liquidation; Vorlage und Genehmigung der Liquidationseröffnungsbilanz.

Dinse-Maschinenbau-A.-G., Berlin-Reinickendorf-Ost. (Aktienkapital: 250 000 RM.) In der am 16. März 1929 stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das Geschäftsjahr 1928 genehmigt, wonach die Gesellschaft bei 42 976 (im Vorjahre 8912) RM. Abschreibungen und 587 267 (1 475 198) RM. Unkosten einen Reingewinn in Höhe von 2533 RM. (im Vorjahre 1 387 910 RM. Verlust) erzielte. In der Bilanz werden unter anderem folgende Posten ausgewiesen (in Reichsmark): Immobilien 654 800 (663 500), Mobilien 113 306 (134 306), Bestände an Rohstoffen, Halbfabrikaten und Fertigwaren 197 463 (120 653), Debitoren 177 749 (152 945), auf der Passivseite Reserven 12 500 (0), Darlehenskredit 230 000 (200 000), Hypotheken 505 981 (505 981), Rückstellungen und Übergangsposten 30 000 (0), Kreditoren 112 306 (115 336). Trotzdem sich der Umsatz des Unternehmens gegenüber dem Vorjahre um mehr als 50 % gesteigert hat, wurde nur ein verhältnismäßig niedriger Gewinn erzielt, und zwar wurde das Ergebnis wesentlich beeinträchtigt durch einen dreiwöchigen Streik und durch die Einführung von Neukonstruktionen, die hohe Kosten verursachten. Über die Aussichten des laufenden Geschäftsjahres lasse sich noch nichts Bestimmtes sagen. In der letzten Zeit mache sich die rückläufige Konjunktur deutlich im Auftragseingang bemerkbar. Es seien jedoch alle Maßnahmen getroffen, um im laufenden Geschäftsjahr ein besseres Ergebnis zu erzielen. Von entscheidendem Einfluß sei allerdings in erster Linie die weitere Konjunkturentwicklung.

Sartorius-Werke, A.-G., Göttingen. (Aktienkapital: 900 000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in dem am 31. Dezember 1928 zu Ende gegangenen Geschäftsjahr nach Vorwegnahme von 27 322 (im Vorjahre 39 276) RM. Abschreibungen und 232 143 (204 759) RM. Handlungsunkosten einen Reingewinn von 81 626 (78 628) RM., aus dem laut Beschluß der am 14. März 1929 stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung 18 RM. Dividende je Aktie ausgeschüttet, je 10 000 RM. dem Reservefonds und dem Hypotheken-Aufwertungs-Ausgleichskonto zugeführt und 7626 (13 628) RM. auf neue Rechnung vorgetragen werden. In der Bilanz werden unter anderem ausgewiesen (in Reichsmark): Kasse und Postscheck 10 165 (3104), Hypothekenaufwertungsausgleich 70 000 (80 000), Beteiligungen und Effekten 28 353 (28 353), Bankguthaben 42 600 (49 879), Bestände 360 616 (320 185), Debitoren 344 247 (341 397), andererseits Reserven 73 000 (63 000), Hypotheken 111 700 (111 772), Kreditoren 122 857 (111 404). Die erste Hälfte des verflossenen Geschäftsjahres habe im Zeichen eines allgemeinen Aufschwunges gestanden. Die Aufträge liefen gut ein und die Gesellschaft war voll beschäftigt. Die Umsätze besserten sich gegenüber dem Vorjahre. Dieser Hochstand der Konjunktur war jedoch nicht von langer Dauer, denn schon gegen Mitte des Berichtsjahres trat ein Stillstand ein, der gegen Ende des Jahres eine rückläufige Bewegung annahm. Die Inlandsaufträge ließen merklich nach und Auslandsaufträge konnten teilweise nur unter wenig günstigen Bedingungen hereingenommen werden. Neben der rückläufigen Konjunktur haben sich die Kreditverhältnisse gegen Ende des Jahres immer schwieriger gestaltet, Zahlungen gingen nur zögernd ein; Verluste blieben nicht aus. Die Abschreibungen sind in diesem Jahre wieder normal vorgenommen worden. Die Anforderungen an Steuern und sozialen Beiträgen sowie die Zahlungen für die Industriebelastungen sind jedoch wiederum gestiegen und fast um ein Drittel höher als im vorigen Jahre, wodurch das Unkostenkonto stark belastet wurde. Unter diesen Umständen wird der Wettbewerb, besonders im Auslande, immer schwieriger. Die Aussichten für das kommende Jahr seien noch gar nicht zu übersehen, die rückläufige Tendenz habe sich fortgesetzt und der Auftragsbestand, der in das neue Geschäftsjahr mit übernommen wurde, sei dementsprechend geringer. Es werde daher der größten Sparsamkeit bedürfen, wenn das kommende Jahr wieder eine entsprechende Rente abwerfen soll. (813)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Frage 5. Wer liefert homogene Metallfolien, die als Membrane für Feinmeßzwecke Verwendung finden sollen? Wer liefert die sogenannten Müller-Folien? (817,8)

Frage 6. Für ein bestimmtes Präzisionsinstrument benötigen wir Aluminiumstäbe, etwa 20 cm lang, auf welchen mittels einer Teilmaschine 100 Teilstriche angebracht werden. Diese Teilstriche müssen gut sichtbar weiß sein, während der Aluminiumstab auf galvanischem Wege schwarz gefärbt werden soll. Unsere Anfrage geht nun dahin: 1. Kann Aluminium auf galvanischem Wege schwarz gefärbt werden? 2. Mit welcher weißen Masse sind die Teilstriche zu bestreichen, damit dieselben nach vorgenommener Schwarzfärbung des Aluminiumstabes trotzdem ihre ursprüngliche weiße Farbe nicht verlieren? (818c)

Frage 7. Wir bitten um Bekanntgabe der Adresse der Firma „Transparent" im Rheinland. Diese Firma soll Papierrollen für Registrierapparate mit ablaufendem Streifen herstellen.

Antwort auf Frage 3 in der „Meßtechnik" 1929, Heft 2, S. 60. Die beste Beantwortung der gestellten Frage findet man in dem soeben im Verlag Springer, Berlin, erschienenen Buche von Prof. Dr. G. Berndt über „Grundlagen und Geräte technischer Längenmessungen".

Außergewöhnliche Beilage in diesem Hefte:
Koch & Sterzel, Aktiengesellschaft, Dresden (Querloch-Stromwandler JF. mit Sandfüllung).

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

MeBtechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. Mai 1929 | Heft 5

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Förderer des Messungswesens	122
Faber, Mikromanometer-Untersuchungen	123
Praetorius, Die Mündungsdampfmessung mit selbstgebauten Apparaten (Schluß)	126
Faber, Neuerungen auf dem Gebiete des Meßwesens auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1929	129
Wirtschaftliche Umschau	141
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	141
b) Erteilte Patente (Ausland)	142
c) Patentanmeldungen	143
d) Gebrauchsmustereintragungen	143
Bücherschau	144
Veröffentlichungen der Industrie	145
Zeitschriftenschau	145
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	147
Persönliches	147
Normungsfragen	148
Berichte aus der Praxis	148
Neuerungen im Meßinstrumentenbau	149
Firmennachrichten	150
Fragekasten	152

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4,80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

Dr.-Ing. e. h. Schwenn

Dipl.-Ing. O. M. Faber

Dr. Hermann Bongards

Oskar Freund

Beginnend mit dem Heft 9 vom Jahrg. 1926 der „Meßtechnik" bringen wir an dieser Stelle von Fall zu Fall in der Reihenfolge des Einganges der Unterlagen Photographien von Fachleuten, welche sich mit meßtechnischen Problemen befassen. Den Bildern folgt eine kurze textliche Erläuterung, aus welcher insbesondere die Beziehungen des betreffenden Fachmannes zum Messungswesen hervorgehen. Bis Anfang 1929 ist in dieser Weise bereits über 76 Fachleute des Messungswesens berichtet worden. Es kommen für diese Berichterstattung nicht allein Fachmänner in Frage, von welchen Publikationen auf diesem Gebiete vorliegen, sondern auch Konstrukteure, Firmeninhaber und sonstige Personen, die auf irgendeine Weise das Wesen, Anwendung und Ausbau der messungstechnischen Methoden fördern. Dadurch werden alle Fachleute, die auf dem von unserer Zeitschrift bearbeiteten Gebiete tätig sind (Autoren, Verfertiger von Meßinstrumenten, überhaupt die Leser unserer Zeitschrift), sich einander etwas näher kennenlernen. Die natürliche Entwickelung der Zeitschrift „Die Meßtechnik", sowie insbesondere die immer zunehmende Bedeutung des technischen Meßwesens, werden es mit sich bringen, daß früher oder später periodische Zusammenkünfte von Messungsingenieuren stattfinden müssen. Auch für diesen Fall scheint es ratsam, die sämtlichen Beteiligten auf diesem Wege miteinander bekannt zu machen. Wir bitten unsere Leser, uns in diesen Bestrebungen zu unterstützen. ***Die Schriftleitung.***

Förderer des Messungswesens

Richard Schwenn, Direktor bei der Siemens & Halske A.-G., wurde von der Technischen Hochschule Braunschweig wegen seiner Verdienste um die Meßtechnik zum Dr.-Ing. e. h. ernannt. Der Leiter der Meßinstrumenten-Abteilung des Wernerwerks ist im Jahre 1881 in Kiel geboren, wo er das Gymnasium besuchte und absolvierte. Er studierte an der Technischen Hochschule Charlottenburg, an der er auch die Hauptprüfung ablegte. Seit 1905 steht der nunmehr Ausgezeichnete, von einer kurzen Unterbrechung abgesehen, im Dienste der Firma Siemens & Halske A.-G., Berlin. (789)

Dipl.-Ing. O. M. Faber, Clausthal, 1898 in Koblenz geboren, studierte an der Technischen Hochschule Aachen und Bergakademie Clausthal. Im Januar 1926 wurde er Hilfsassistent und im Januar 1927 Erster Assistent am Clausthaler Institut für Steinkohlen-, Erdöl- und Schieferbergbau bei Herrn Professor W. Schulz. In dieser Eigenschaft wurde er mit der Einrichtung dreier neuer Laboratorien und Versuchsanlagen, vor allem des Wetterlaboratoriums der Bergakademie, beauftragt. Seine Sonderarbeitsgebiete sind: Katathermometrie, Gesteinsstaub- und Kohlenstaubuntersuchungen, Untersuchungen von Meßinstrumenten, Strömungsforschung im beengten Raume und Grubensicherheitswesen. Verschiedene Arbeiten des Herrn Faber auf dem Gebiet des Meßwesens befinden sich im vorliegenden Heft; weitere werden folgen. (774)

Dr. Hermann Bongards, geb. 4. September 1885, studierte Physik, Geophysik und Meteorologie, war dann Assistent am Meteorologisch-Geophysikalischen Institut zu Frankfurt a. M., Leiter des Luftfahrer-Nachrichtendienstes am Preußischen Aeronautischen Observatorium Lindenberg bis zum Kriegsausbruch. Nach Kriegsende Physiker bei der Meteorologischen Versuchsanstalt der Deutschen Seewarte in Hamburg, trat er 1924 in die Industrie über. Seit 1927 ist er beim Reichspatentamt tätig. Neben zahlreichen Untersuchungen auf dem Gebiet der Meteorologie und Aerologie führte er 1924 mit Unterstützung der Smithsonian Institution in Washington und der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft eine Reihe von Flugzeugaufstiegen zur Messung des Gehalts der freien Atmosphäre an radioaktiven Zerfallsprodukten in Höhen von 3000 bis 4000 m durch. Er verfaßte ein Buch über „Feuchtigkeitsmessung". Im nächsten Heft „Meßtechnik" erscheint ein Aufsatz von Dr. Bongards über „Feuchtigkeitsmessung in der Technik". (811)

Oskar Freund, Nürnberg, trat Mitte 1911 in die Firma Dr. Th. Horn, Tachometerwerke, Leipzig, ein, wo er später stellvertretender Vorstand der Abteilung Tachometerbau war. 1918 wurde er Prokurist und Leiter der neugegründeten Abteilung für Tachometer in der „Dr. Siegfried Guggenheimer A.-G." und 1922 stellvertretender Direktor, wo er bis 1925 verblieb. Während dieser Zeit entwickelte er eine Anzahl verschiedener Ausführungen von Tachometern, von denen etwa 20 patentamtlich geschützt wurden. 1925 gründete er ein eigenes Ingenieurbüro für Meßtechnik, übernahm eine Reihe Generalvertretungen führender Werke der Meßtechnik und dehnte sein Arbeitsgebiet auf fast ganz Süddeutschland aus. Er arbeitete hauptsächlich beratend und untersucht systematisch die Anwendungsmöglichkeiten der Meßgeräte bei den verschiedensten Industrien unter besonderer Berücksichtigung engster Zusammenarbeit mit den Hochschulen. (812)

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. Mai 1929 | Heft 5

Mikromanometer-Untersuchungen.

(Mitteilungen aus dem Wetter-Laboratorium der Bergakademie Clausthal.)

Von Dipl.-Bergingenieur O. M. Faber.

Mit 2 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Anforderungen an ein brauchbares Mikromanometer. — Brauchbarkeit einzelner Bauarten. — Vorschlag einer neuen Bauart.

Es ist der Technik nicht leicht geworden, ein brauchbares Instrument zur Messung von Gasdrücken, vor allem für Drücke von nur wenigen Millimetern Wassersäule, zu entwickeln. Über die auftretenden Schwierigkeiten, die Fortschritte im Mikromanometerbau und die Handhabung der Instrumente unterrichtet am besten die einschlägige Literatur [1]).

Grundsätzlich sind alle Mikromanometer konstruktiv insofern gleich, als man die Drücke auf die beiden Schenkel eines einfachen Manometers wirken läßt. Den einen Schenkel baut man mit großem Durchmesser und feststehend, während man den zweiten Schenkel zum eigentlichen beweglichen Meßschenkel ausbildete und durch seine verschiedene Schräglagerung eine größere Empfindlichkeit erreichte.

Um feststellen zu können, inwieweit die heutigen Instrumente den Anforderungen der Praxis entsprechen, seien im folgenden die Eigenschaften aufgeführt, die ein vollkommenes Instrument haben müßte:

1. Möglichkeit, sich ohne irgendwelche Handgriffe davon zu überzeugen, daß das Instrument vor und während der Messung in einwandfreiem Zustande ist.
2. Leichte Einstellung des Nullpunktes und Vorrichtung für die Versuche kleinerer Berichtigungen.
3. Vermeidung des Auftretens von Luftblasen.
4. Unbedingte Dichtigkeit, also wenig Verbindungsstellen.
5. Gute Ablesungsmöglichkeit.
6. Genauigkeit der Skala.
7. Möglichkeit der Messung verschiedener Meßbereiche ohne Umstellung des Meßschenkels.
8. Schnelle Einstellung, also nicht zu große tote Räume.
9. Brauchbarkeit auch bei plötzlichen Druckänderungen.
10. Unschädlichmachung von etwa durchschlagender Meßflüssigkeit.
11. Ablesung ohne Umrechnung.
12. Möglichkeit der Messung auch mit anderer Füllflüssigkeit.
13. Handlichkeit (Größe, Gewicht und Stabilität).

Obige Forderungen haben selbstverständlich nur allgemeinen Wert und können nicht für Sonderzwecke gelten. Es ist lediglich an ein Instrument für den Betriebstechniker gedacht, für den sehr große Genauigkeit weniger in Frage kommt, als zuverlässige und sichere Anzeige. Denn in den meisten Fällen sind schon die Fehlergrenzen der getroffenen Versuchsanordnungen größer als die Meßgenauigkeit der gebrauchten Instrumente.

Die bis 1922 bekannten Mikromanometer erfüllen die aufgestellten Forderungen nur teilweise. Z. B. treffen die unter 1, 3 und 10 aufgeführten Eigenschaften bei keinem der Instrumente zu, während die Forderungen unter 7 und 11 nur bei Verwendung von gebogenen Meßrohren erfüllt werden. Andererseits genügen den Anforderungen unter 5, 6 und 8 die Instrumente fast aller Bauarten in annähernd gleichem Umfange.

Es soll nunmehr festgestellt werden, inwieweit neuere Instrumente den Anforderungen entsprechen.

Außer kleinen Verbesserungen an bereits früher bekannten Konstruktionen sind zu erwähnen:

a) das Mikromanometer nach Block,
b) das Mikromanometer mit der Toeplerschen Drucklibelle,
c) das Minimeter der Askania-Werke,
d) das Mikromanometer nach Neumann (Wärmestelle Düsseldorf).

Es sollen kurz die durch oben genannte Neukonstruktionen erreichten Vorteile untersucht sein.

1) a) L. Litinsky, „Messung großer Gasmengen". Verlag Otto Spamer, Leipzig 1922.
b) A. Gramberg, „Technische Messungen bei Maschinenuntersuchungen und zur Betriebskontrolle". Verlag Springer, Berlin 1923.
c) Berichte der Fachausschüsse des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, „Mitteilungen der Wärmestelle", Mitt. Nr. 76.
d) Block, „Handbuch der technischen Meßgeräte", Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung, Berlin 1923.

Digitized by Google

a) **Mikromanometer nach Block** [1]).

Das Instrument verdankt seinen Entwurf der Notwendigkeit eines genauen Mikromanometers zur Eichung von Gasmessern, und ist daher schon in der Ausführung seiner Einzelteile von großer Genauigkeit. Es lassen sich (nach Block) durch Schätzung noch 0,05 Skalenteile ablesen bei einer nutzbaren Meßlänge des Meßschenkels von 300 mm, die in 200 Teile eingeteilt und mit den Zahlen 1—100 beziffert ist. Als Neuerung ist hier unter anderem die hohe Zylinderform des festen Schenkels anzusehen. Der Zylinder (200 mm hoch), dessen mittlerer Durchmesser oben und unten auf 0,01 mm genau gearbeitet ist, ermöglicht auch eine genaue Eichung des Instrumentes. Eine sehr vorteilhafte Neuerung stellt die Lagerung der Kapillare dar, die, um Durchbiegung in den unteren Meßlagen zu vermeiden, in eine Winkelschiene verlegt ist. Weiterhin ist meines Wissens erstmalig eine Vorrichtung zur Justierung der Füllung getroffen, indem ein Stift von 10 mm Durchmesser in das Alkoholgefäß versenkt werden kann. Um die Größe des toten Raumes zu verringern, sind Aluminiumkegel vorgesehen, die an dem Deckelverschluß des Alkoholgefäßes befestigt werden; auch ist es möglich, den Nullpunkt der Skala an das obere Ende des Meßschenkels zu verlegen.

b) **Mikromanometer mit Toeplerscher Drucklibelle** [2]).

Es handelt sich bei diesem Instrument um die Verbindung eines beliebigen Mikromanometers (Berlewitz, Grell, Rosenmüller) mit der Toeplerschen Drucklibelle. Hierdurch wird die Empfindlichkeit des Mikromanometers in dem unteren Meßbereich erhöht, wodurch (Rosenmüller) ein Instrument mit einem Bereich zur Messung von Druckdifferenzen von 0,001—200 mm gegeben ist.

c) **Minimeter der Askania-Werke** [3]).

Bei diesem Instrument ist bei der Einstellung die Genauigkeit von 0,01 mm WS zu erreichen, sein Meßbereich geht bis 120 mm WS. Es ist insofern abweichend von den übrigen Instrumenten, als hier von zwei kommunizierenden Gefäßen das eine so weit gehoben wird, bis der Höhenunterschied der beiden Wasserspiegel dem zu messenden Drucke das Gleichgewicht hält. Große Genauigkeit der Einstellung und Ablesung wird dadurch erreicht, daß sich der Wasserspiegel auf eine im Wasser befindliche Metallspitze einstellt, bis diese sich mit ihrem Spiegelbild in einem Punkte berührt und so das Bild innen entsteht. Die Wirkungen von Adhäsion und Oberflächenspannung der Meßflüssigkeit werden somit ausgeschaltet.

d) **Mikromanometer nach Neumann** [1]).

Während es sich bei den unter a—c genannten Instrumenten um Bauarten handelt, die sowohl die Vergrößerung des unteren Meßbereiches als auch die Erhöhung der Genauigkeit anstrebten, also für den Wissenschaftler, insbesondere den Physiker, brauchbar sind, stellt das Mikromanometer nach Neumann [2]) erstmalig die Forderungen der Technik in den Vordergrund. Schon äußerlich weicht das Instrument in Form und Baustoff von der gewohnten Art ab. Das Instrument selbst besteht ganz aus durchsichtigem Glas. Eine beliebig gekrümmte Röhre geht nach oben in einen senkrechten Verlauf über und endet unten in zwei weiten Glasgefäßen, von denen das eine als Behälter für die Meßflüssigkeit dient. Das zweite Glasgefäß dient zum Auffangen etwa überschlagender Meßflüssigkeit. Das Instrument zeigt Abb. 119. Es erfüllt erstmalig die unter 1, 3 und 10 aufgestellten Forderungen. Außerdem vereinigt das Instrument auch fast sämtliche anderen geforderten Eigenschaften in sich. Da der Preis von 150 RM. im Vergleich zu der Güte und den Anschaffungskosten der übrigen Instrumente im Einklang steht, bliebe nur noch eine Besprechung des Punktes 13 (Handlichkeit) übrig. Die restlose Erfüllung der Forderung unter Punkt 1 konnte nur durch die Durchsichtigkeit, also durch die Verwendung von Glas, erkauft werden. Dies bedingt naturgemäß eine leichtere Zerstörbarkeit des Instrumentes als es bei den bisherigen Metallmikromanometern der Fall ist. Außerdem fällt die Größe des Instrumentes auf. Dieses ist aber lediglich durch den Meßbereich (250 mm WS) bedingt und würde auch bei einem Metallmikromanometer nicht zu umgehen sein, falls nicht mit Füllflüssigkeiten von höherem spezifischen Gewicht als 1 gearbeitet werden soll.

Die leichte Zerstörbarkeit fällt vor allem deshalb ins Gewicht, weil selbst eine kleine Verletzung des Instrumentes meist eine vollständige Neuanschaffung bedingt, während Schäden bei Metallmikromanometern nur die Erneuerung der billigen Kapillare verlangen.

1) Block, „Über die Konstruktion eines Mikromanometers" (Mitt. aus der physikalischen technischen Reichsanstalt), „Zeitschr. f. Instrumentenkunde" 1925, S. 220. Ferner: „Die Meßtechnik" I (1925), S. 63.

2) Rosenmüller, „Neuere Meßgeräte zur Untersuchung von Luftströmungen". „Die Meßtechnik" 1926, S. 343.

3) Berichte der Fachausschüsse des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. „Mitt. der Wärmestelle", Mitt. Nr. 76, S. 411. Ferner: Druckschriften der Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau.

1) „Mitt. der Wärmestelle", Nr. 76, S. 411.

2) Ein Instrument wurde dem Institut von der Herstellerfirma Robert Müller, Kommanditgesellschaft, Essen, freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

Digitized by Google

Es erscheint kaum zweifelhaft, daß es den fortgesetzten Bemühungen der Instrumente bauenden Firmen gelingen wird, ein, auch im Punkte der Stabilität, verbessertes Instrument zu entwickeln. Im nachstehenden ist ein Vorschlag [1]) für ein Mikromanometer gemacht, der versucht, sich allen Forderungen anzupassen. Das Mikromanometer ist in Abb. 120 dargestellt und besteht im wesentlichen aus einem um eine senkrechte Achse drehbaren Zylinder, der die Druckkammer enthält, während der Meßschenkel schraubenförmig um den Zylinder angebracht ist.

Die Fußplatte a trägt auf ihrer Oberseite den in seiner Längsachse durchbohrten Kegel b. Der Kegel b ist in seinem oberen Teil noch mit der, senkrecht zur Längsachse laufenden, Bohrung i versehen, wodurch eine Verbindung mit der Druckkammer k gegeben ist. An der Längsbohrung ist unten der Anschlußstutzen c angeschlossen. In der Bohrung steckt ein enges Rohr d, dessen äußerer Querschnitt nur etwa halb so groß ist als derjenige der Kegelbohrung. An dieses enge Rohr d wird der Gegendruck angeschlossen. Auf dem Kegel b ist der oben und unten geschlossene Zylinder e drehbar angebracht, wobei der Metallblock f einen luftdichten Abschluß an der Kegeloberfläche ermöglicht. Letzterer wird durch die Feder g, die das Schutz- und Traggestell h als Widerlager hat, wirksam unterstützt. Die Druckkammer k wird durch die Scheibe l gegen den oberen Teil des Zylinders abgeschlossen, in den das Rohr d eingeführt ist. Die Abdichtung der Eintrittsstelle des Rohres d ist durch den Kegel b und das Gegenstück f gewährleistet. Am Boden der Kammer k tritt das Meßrohr m aus, auf dem auch die Skala angebracht ist. Das Meßrohr wird bis zum Nullpunkt mit großem Querschnitt geführt und von dort an mit etwas engerem Durchmesser und in Schraubenform aufgewunden, bis zu der Stelle o, an dem das Meßrohr in den oberen Zylinderteil x einmündet. Zur Unterstützung der Kapillare dienen Leisten, die an einigen Stellen um den Umfang des Zylinders verteilt angebracht werden. Zur Erleichterung der Ablesung kann der ganze Zylinder und mit ihm die Meßspirale durch den Knopf r gedreht werden, wobei die Fußplatte nebst Anschlußstutzen und Gestell h fest stehen bleiben. Die Füllung und Entleerung des Instrumentes geschieht durch die verschraubbaren Öffnungen s und t. Ein Nachstellen des Nullpunktes der Flüssigkeit ermöglicht die Schraube u, mit deren Drehung der Metallkörper v in die Meßflüssigkeit eingesenkt werden kann.

Obiger Entwurf erfüllt die eingangs gestellten Forderungen ähnlich dem Instrument nach Neumann nur auf anderem Wege.

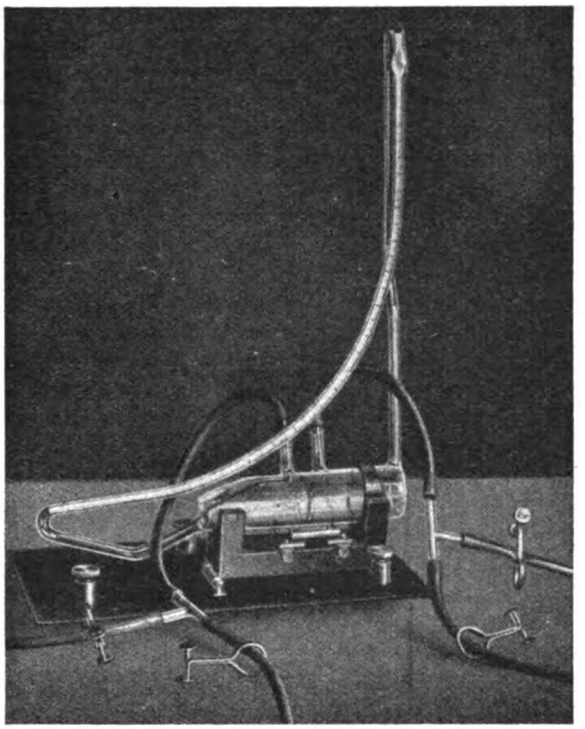


Abb. 119. Mikromanometer nach Neumann.

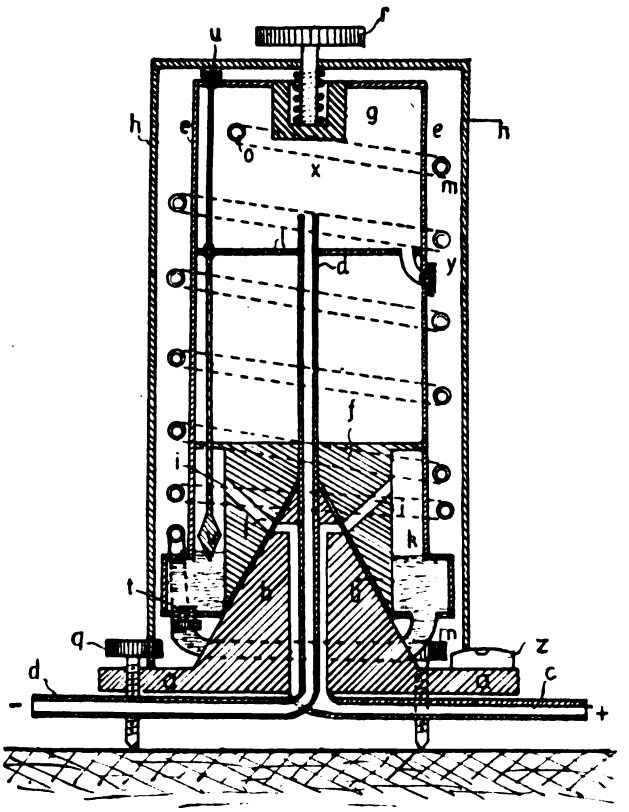


Abb. 120. Entwurf eines neuen Mikromanometers.

Der Punkt 1, wenn auch nicht so weitgehend wie nach Neumann, wird dadurch erfüllt, daß die Meßspirale am Boden der Druckkammer austritt, und man sich von dem Vorhandensein von Luftblasen, wodurch die größte Unsicher-

1) Zum Rechtsschutz angemeldet.

Digitized by Google

heit hervorgerufen wird, überzeugen kann. In Erfüllung des Punktes 2 ist bei dem Neuentwurf eine leichtere Einstellung des Flüssigkeitsspiegels nach Verdunstung usw. möglich. Die Forderung des Punktes 3 erfüllen beide Konstruktionen gemeinsam. Die Verhinderung der Blasenbildung ist bei dem Instrument nach Neumann auf den relativ großen Querschnitt der Kapillare zurückzuführen. Deshalb ist auch in dem neuen Entwurf die Blasenbildung durch Verwendung einer weiten Kapillare bis zum Nullpunkt vorgebeugt, und noch dadurch unterstützt, daß sich der Austritt der Kapillare am Boden befindet. Im Punkt 4 ist das Neumannsche Instrument nicht zu überbieten. Punkt 5 und 6 sind bei dem neuen Instrument besser erfüllt, da einmal eine engere Kapillare und zum anderen mit einer größeren Neigung auch im oberen Meßbereich gemessen wird. Die Erfüllung der Punkte 7—12 ist wiederum beiden Instrumenten gemeinsam. Nur ist bei dem neuen Entwurf noch die Möglichkeit der leichteren Ablassung etwa durchgeschlagener Meßflüssigkeit, die sich im Zylinderraum x sammelt, durch die Öffnung y gegeben. Zum Punkt 13 hat der neue Entwurf den Vorteil geringerer Zerbrechlichkeit, billigeren Ersatzes durch Beschaffung einer neuen Kapillare und geringeren Raumbedarfes bei kaum unterschiedlichem Gesamtgewicht. Die Justierung des vorgeschlagenen Instrumentes erfolgt durch einfache Dosenlibelle z und die drei Fußschrauben q.

Zusammenfassend ergibt sich, daß der neue Entwurf für ein Mikromanometer im Vergleich zu demjenigen nach Neumann den in den Punkten 2, 5, 6 und 13 gestellten Forderungen verbessert ist, aber die unter 1 und 4 aufgeführten Eigenschaften nicht in dem Maße erreicht.

Zusammenfassung.

Nach Aufzählung der an die Mikromanometer von der Praxis zu stellenden Forderungen werden die Neukonstruktionen von Block. Rosenmüller, Askania und Neumann besprochenen und verglichen sowie ein Entwurf für ein neues Mikromanometer vorgeschlagen.

(Eing. 25. 3. 1929.) (800)

Die Mündungsdampfmessung mit selbstgebauten Apparaten[1].

Von Dipl.-Ing. E. Praetorius, Berlin.

Mit 6 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Dampfmessung. — Die verschiedenen Arten der Drosselorgane. — Praktische Richtlinien für Einbau der Meßscheiben, Meßleitungen und Differenzmanometer. — Theoretische Grundlagen. — Die gebräuchlichsten Näherungsgleichungen und die bei ihrer Benutzung entstehenden Fehler. — Der Einfluß der Vorgeschwindigkeit und die Berichtigung des durch sie entstehenden Fehlers. — Durchrechnung eines Zahlenbeispiels. — Bedeutung und Größe des Düsenbeiwertes.

(Schluß zu Heft 4, S. 101.)

Der Einfluß der Vorgeschwindigkeit.

Bei allen bisherigen Erwägungen wurde angenommen, daß der Dampf gleichsam aus einem großen Behälter durch die Meßscheibe ausströmt. Tatsächlich ist dies nicht der Fall. Der Dampf hat bisweilen beim Strömen durch die Rohrleitungen schon eine recht hohe Geschwindigkeit, ehe er durch die Meßscheibe tritt. Diese sogenannte Vorgeschwindigkeit ist meist gerade für Heizleitungen, für welche die hier beschriebene Dampfmessung besonders wichtig ist, sehr hoch, und zwar deshalb, weil man bei Heizleitungen möglichst geringe Wärmeverluste erstrebt und daher Rohrleitungen geringeren Durchmessers wählt, während bei Dampfleitungen für Kraftmaschinen im allgemeinen große Rohrleitungen gewählt werden, um Druckverluste möglichst zu vermeiden. Insofern ist die Berücksichtigung der Vorgeschwindigkeit bei Dampfmessungen in verhältnismäßig engen Heizleitungen besonders wichtig.

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß bei bereits vorhandener Geschwindigkeit unter sonst gleichen Verhältnissen eine größere Dampfmenge durch die Meßdüsen tritt als bei Ausströmen von ruhendem Dampf. Die Differenzdruckmessung läßt diesen Mehrbetrag aber nicht erkennen, da in beiden Fällen die Drücke vor und hinter der Meßscheibe gleich sind. Die gemessene Dampfmenge wird also um so mehr hinter der wirklichen Menge zurückbleiben, je höher die Vorgeschwindigkeit ist [1]).

Um diesen Meßfehler, der durch die Vorgeschwindigkeit entsteht, zu vermeiden, sind mehrere Wege möglich. Einmal kann die Meßscheibe vor ihrer Verwendung genau geeicht werden. Hierdurch wird aber der Einfluß der Vorgeschwindigkeit nur dann erfaßt, wenn man die Meßscheibe bei der Eichung für alle in Frage kommenden Geschwindigkeiten prüft.

1) Auszug aus dem Buch „Die Mündungsdampfmessung" von E. Praetorius und K. Hopfer, das demnächst im Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. d. Saale, erscheint.

1) Allerdings nur unter der Voraussetzung, daß die Dampfmenge stets gleichbleibt, d. h. also bei Rohrleitungen verschiedenen Durchmessers. Bei ein und derselben Rohrleitung ändert sich mit der Geschwindigkeit auch die Dampfmenge, und in diesem Falle verringert sich, wie wir später sehen werden, der Einfluß der Vorgeschwindigkeit mit ihrer Zunahme.

Digitized by Google

In den meisten Fällen wird dies aber nicht möglich sein, da namentlich in kleineren Betrieben die hierzu erforderlichen Einrichtungen nicht zur Verfügung stehen.

Eine zweite Möglichkeit zur Berücksichtigung des Einflusses der Vorgeschwindigkeit besteht darin, daß man ein rechtwinklig gebogenes Staurohr, ein sogenanntes Pitot-Rohr, mit allmählich sehr scharf zulaufender Wandung in die Mitte des Dampfrohres einbaut und an das Staurohr ein Präzisionsmanometer anschließt. An dem rechten Winkel des Staurohres setzt sich der dynamische Druck h, der durch die Dampfgeschwindigkeit hervorgerufen wird, in statischen Druck um, so daß das Präzisionsmanometer den gesamten Druck $p' = p_1 + h$ anzeigt. Man kann nunmehr, wenn man einerseits die Summe des statischen und dynamischen Druckes, andererseits die Druckdifferenz aus der normalen Dampfmessung kennt, die wirkliche Dampfmenge nach der Formel berechnen:

$$G = f_2 \cdot \psi' \sqrt{\frac{2g\,p'_1}{v'_1}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

worin

$$\psi' = \sqrt{\frac{k-1}{k}\left[\left(\frac{p_2}{p'_1}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_2}{p'_1}\right)^{\frac{k+1}{k}}\right]} \text{ ist.}$$

Auch dieses Verfahren wird verhältnismäßig selten angewendet, weil einmal der Einbau von Pitot-Rohren Schwierigkeiten macht, weil ferner die Auswertung der Meßergebnisse ziemlich umständlich und auch die Genauigkeit des Verfahrens sehr oft gering ist.

Weit zweckmäßiger erscheint es, die Einflüsse der Vorgeschwindigkeit auf rein rechnerischem Wege zu ermitteln. Gemessene Dampfmenge, Rohrquerschnitt, Vorgeschwindigkeit und wirkliche Dampfmenge stehen in einem völlig eindeutigen Zusammenhang. Es ist möglich, von der wirklichen Dampfmenge ausgehend, die entsprechend gemessenen Dampfmengen zu berechnen und die sich ergebende Gesetzmäßigkeit graphisch festzulegen. Ist dies gelungen, so läßt sich auch umgekehrt von der gemessenen Dampfmenge auf die wirkliche schließen, und dies kann jederzeit aus den Schaubildern abgelesen werden, ohne daß irgendwelche Messungen des dynamischen Druckes oder der Vorgeschwindigkeit stattzufinden brauchen. Die Berechnung der Schaubilder ist allerdings ziemlich umständlich und erfordert große Genauigkeit und logarithmische Berechnung.

Abb. 121 u. 122 zeigen die Ergebnisse der Berechnung, und zwar Abb. 121 für ein bestimmtes Querschnittsverhältnis bei verschiedenen Drücken in Abhängigkeit von der Vorgeschwindigkeit, Abb. 122 den Meßfehler in Abhängigkeit vom Querschnittsverhältnis, gültig für alle Drücke, Dampfmengen und Vorgeschwindigkeiten. Als Hilfstabellen für die Kurven I—V in Abb. 122 ist Zahlentafel 1 zu

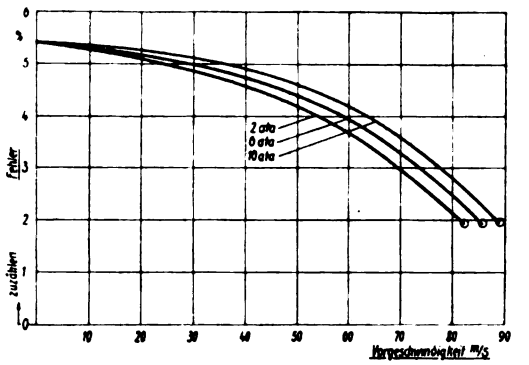


Abb. 121. Prozentualer Fehler $\left(\frac{G - G_1}{G_1} 100\right)$ bei Nichtberücksichtigung der Vorgeschwindigkeit. Gültig für $\frac{f_2}{f_1} = 0{,}31$; $k = 1{,}0$.

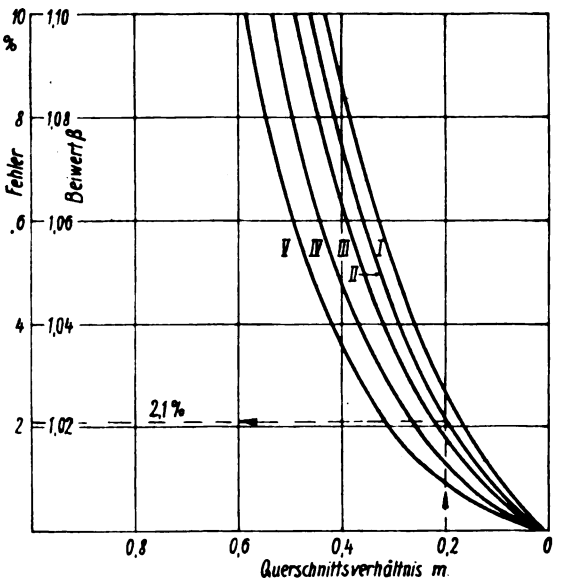


Abb. 122. Prozentualer Fehler und Beiwert β bei Nichtberücksichtigung der Vorgeschwindigkeit in Abhängigkeit des Querschnittsverhältnisses. Fehler $\frac{G - G_1}{G_1} 100$. Gültig für verschiedene Dampfmengen in Verbindung mit Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1 (Hilfstabelle für Abb. 122).

Dampfgewichte in kg/s für Dampfdrücke von 1—10 ata.

Kurve	ata Druck									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	0,035	0,070	0,101	0,135	0,168	0,200	0,232	0,265	0,297	0,328
II	0,177	0,351	0,505	0,676	0,840	1,000	1,161	1,321	1,486	1,640
III	0,248	0,491	0,708	0,946	1,174	1,400	1,628	1,850	2,080	2,400
IV	0,283	0,560	0,809	1,081	1,340	1,600	1,858	2,118	2,318	2,630
V	0,298	0,582	0,852	1,139	1,414	1,688	1,961	2,232	2,508	2,776

Digitized by Google

benutzen. Ein kurzes Beispiel möge zeigen, wie Abb. 122 und Zahlentafel 1 zu verwenden sind.

Zahlenbeispiel.

Für eine Dampfmessung ist Gleichung (3) benutzt worden und dabei eine Dampfmenge von 1,5 kg/s gemessen. Der Querschnitt der Rohrleitung beträgt $f_1 = 192{,}5$ cm², der Querschnitt der Meßscheibe $f_2 = 38{,}5$ cm², der Dampfdruck $p_1 = 8$ ata. Die auf $f_2 = 10$ cm² reduzierte Dampfmenge beträgt $\frac{1{,}5}{3{,}85} = 0{,}39$ kg/s. Der prozentuale Fehler ergibt sich aus Abb. 107 (Heft 4, S. 105) zu 4,6 %. Daraus errechnet sich eine Dampfmenge $G_1 = 1{,}5 - \frac{4{,}6}{100} \cdot 1{,}5 = 1{,}431$ kg/s. Nach Zahlentafel 1 ist bei 8 ata für 1,321 kg/s Kurve II, für 1,850 kg/s Kurve III zu wählen. Danach ergibt sich in Abb. 122 für das Querschnittsverhältnis $\frac{f_2}{f_1} = \frac{38{,}5}{192{,}5} = 0{,}2$ ein Punkt dicht unterhalb Kurve II. Der prozentuale Fehler ist also 2,1 %. Somit ist die tatsächliche Dampfmenge $G = 1{,}431 + \frac{2{,}1}{100} \cdot 1{,}431 = 1{,}461$ kg/s. Der Dampfmesser hat also einen Wert angezeigt, der um 2,6 % zu hoch ist.

Das Beispiel läßt auch erkennen, daß die Meßfehler, die durch Benutzung der Näherungsgleichungen entstehen, durch den entgegengesetzt wirkenden Einfluß der Vorgeschwindigkeit verringert, unter Umständen sogar aufgehoben werden können.

Auf die gleiche Weise kann man für jeden beliebigen Fall den Meßfehler, der durch Benutzung der Annäherungsgleichungen und durch die Vorgeschwindigkeit entsteht, mit Hilfe von Abb. 107 (Heft 4, S. 105) und Abb. 122 schnell und genau ermitteln.

Abb. 122 ist vor allem auch deshalb interessant, weil sie den großen Einfluß des Querschnittsverhältnisses auf den Meßfehler erkennen läßt. Es geht daraus hervor, daß bei großem Querschnittsverhältnis außerordentlich hohe Meßfehler entstehen, vor allem bei geringen Dampfmengen (Kurve I). Man darf daher das Querschnittsverhältnis mit Rücksicht auf die Vorgeschwindigkeit nicht zu groß wählen. Andererseits ist aber der Meßfehler, der bei Benutzung der Annäherungsgleichungen entsteht, gerade bei kleinem Querschnittsverhältnis sehr groß. Im allgemeinen dürften Querschnittsverhältnisse von 0,2—0,4 am zweckmäßigsten sein, weil sich innerhalb dieser Grenzen die entgegengesetzten Einflüsse der Annäherungsgleichungen und der Vorgeschwindigkeit ungefähr aufheben.

Endlich muß noch auf die zunächst befremdende Tatsache hingewiesen werden, daß bei steigender Vorgeschwindigkeit der prozentuale Fehler kleiner wird (vgl. Abb. 121), während gerade das Gegenteil zu erwarten wäre. Verständlich wird dieser Umstand erst dann, wenn man sich klarmacht, daß bei ein und derselben Rohrleitung mit der Geschwindigkeit auch die Dampfmenge anwächst. Vergleicht man dagegen zwei Rohrleitungen von verschiedenem Rohr- und gleichem Düsenquerschnitt, durch welche die gleiche Dampfmenge geleitet wird, so ist der prozentuale Meßfehler in der engen Rohrleitung, also bei hoher Vorgeschwindigkeit, bedeutend größer als bei der weiten Rohrleitung.

Der Düsenbeiwert.

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde angenommen, daß die nach Gleichung (2) berechnete Dampfmenge durch die Düse hindurchströmt. Das ist zwar theoretisch der Fall, praktisch aber ergeben sich eine ganze Reihe von Einflüssen, z. B. die Formgebung und Oberflächenbeschaffenheit der Düsen, die Verluste durch Wand- und Flüssigkeitsreibung, die Strahleinschnürung hinter dem Meßquerschnitt usw., die zur Folge haben, daß in Wirklichkeit nur ein bestimmter Prozentsatz der theoretisch errechneten Dampfmenge hindurchfließt. Alle diese Einflüsse, die sich rechnerisch nicht oder nur unvollkommen erfassen lassen, faßt man in dem sogenannten Düsenbeiwert zusammen, der für jede Düse durch Eichung bestimmt werden muß. Auf Grund der eingehenden Untersuchungen von Kreuzer, Jakob, Spitzglaß, Pflaum, Kretschmer u. a. sind jedoch für die gebräuchlichsten Formen der Meßscheiben die Düsenbeiwerte ziemlich genau festgelegt worden, so daß man auch in solchen Betrieben, wo eine Eichung nicht möglich ist, die experimentell ermittelten Zahlenwerte benutzen kann. Für Normalstauränder liegt z. B. der Düsenbeiwert nach den Versuchen von Kretschmer und Jakob meist zwischen 0,99 und 0,6, je nach Größe des Rohrdurchmessers und Querschnittsverhältnisses. Die erst kürzlich von Witte veröffentlichten Versuchsergebnisse mit der IG-Düse [1]) haben sogar gezeigt, daß der Beiwert in einem weiten Bereich bei dieser Düse unverändert 0,993 beträgt, so daß die oben abgeleiteten Gleichungen (mit $k = 1$) beinahe absolute Genauigkeit haben. Ähnliche Werte ergeben sich auch für die übrigen Meßscheiben [2]).

Zusammenfassung.

In kurzen Zügen wurden zunächst die wichtigsten Anwendungsgebiete und Arten

1) Vgl. „VDI-Zeitschr.", Bd. 72 (1928), S. 1493.

2) Auf weitere Einzelheiten der Mündungsdampfmessung und der dabei auftretenden Einflüsse, z. B. von Dampfdruck und Dampftemperatur (bei Heißdampfleitungen), von Druckverlusten in den Meßscheiben usw. kann hier nicht näher eingegangen werden. Es sei auf das oben genannte Buch (vgl. Fußnote 1 auf S. 101 in Heft 4) verwiesen.

Digitized by Google

der Dampfmesser besprochen. Während zur dauernden Bedienung und Betriebsüberwachung sowie als Unterlage für die Betriebsstatistik nur die käuflichen Dampfuhren, Dampfzähler und selbstschreibenden Dampfmesser in Frage kommen, kann man zu vorübergehenden Dampfverbrauchsmessungen in kleineren Einzelleitungen bei Betriebsversuchen vorteilhaft selbstgebaute Dampfmesser verwenden. Voraussetzung für brauchbare Ergebnisse sind aber richtiger Einbau der Meßscheiben, Meßleitungen und Differenzmanometer sowie fehlerfreie Auswertung der Meßergebnisse. Daher wurden in den einzelnen Abschnitten die wichtigsten praktischen Richtlinien und die theoretischen Grundlagen erörtert. Besonders ausführlich wurde die Anwendung einfacher Näherungsgleichungen besprochen und der Einfluß der Vorgeschwindigkeit rechnerisch nachgewiesen. Die Entwicklung einfacher Schaubilder ermöglicht eine bequeme Berichtigung der durch Verwendung von Näherungsgleichungen und den Einfluß der Vorgeschwindigkeit entstehenden Fehler. Zum Schluß wurde auf die Bedeutung des Düsenbeiwertes und die Wichtigkeit genauer Eichungen hingewiesen. (686)

(Eing. 22. 10. 1928.)

Neuerungen auf dem Gebiete des Meßwesens auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1929.

Von Dipl.-Ing. O. M. Faber, Bergakademie Clausthal.

Mit 25 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Materialprüfung. — Feinmeßwerkzeuge. — Werkstoffe. — Waagen. — Temperaturmesser. — Druckregler. — Dampf- und Wassermesser. — Rauchgasprüfer. — Elektrische Meßgeräte und Zähler. — Kesselüberwachungsinstrumente. — Meßpumpen. — Vakuummeter. — Fernmeldetechnik. — Tachometer — Meteorologische Instrumente.

Ein Besuch der Leipziger Frühjahrsmesse war auch in diesem Jahre für den Meßtechniker äußerst lehrreich. Wenn auch eine Reihe (vor allem auf dem Gebiete der Meteorologie und Mengenmessung) führender Firmen nicht ausgestellt hatte, so waren doch Aussteller in größerer Zahl als bisher vertreten. Dadurch, daß auch ausländische Firmen zum ersten Male ausstellten, war Anregung zu recht interessanten Vergleichen gegeben. Die Fülle der ausgestellten Erzeugnisse auf dem Gebiet des Meßwesens war derart groß, daß es an dieser Stelle nicht möglich ist, einen wenn auch nur allgemeinen Überblick zu geben. Es sollen daher im folgenden nur die Neuerungen, die den Meßtechniker besonders interessieren, und die zum ersten Male ausgestellt waren, kurz aufgeführt sein.

Auf dem Gebiete der Materialprüfung zeigte Hermann Hessenmüller, Ludwigshafen a. Rh., einen Härteprüfer „Testor" (Abb. 123), der die Härteprüfung sowohl nach Brinell als auch nach Rockwell ermöglicht. Er gestattet selbsttätige Ablesung der Eindrucktiefe für alle nach Din 1605 normenmäßigen Prüflasten, und ist zur Prüfung sämtlicher Werkstoffe von gehärtetem Stahl bis zur weichen Metallegierung geeignet. Die Maschine kann mit Hand- oder elektrischem Antrieb ausgerüstet werden. Sie vermeidet einerseits die Nachteile der Brinell-Methode und der Härteprüfung nach Rockwell, während andererseits die Vorteile beider Verfahren vereinigt werden. Der Prüfvorgang ist kurz folgender: Der zu prüfende Werkstoff wird mit Hilfe des die Spindel bewegenden Handrades gegen die Kugel oder Diamantspitze gedrückt, und zwar so lange, bis die auf dem unteren Taststift der Meßuhr befindliche Marke erreicht ist, was der erforderlichen Vorbelastung entspricht. Nachdem der Nullpunkt des Zifferblattes mit dem Zeiger zur Deckung gebracht ist, wird der Hebel mit dem Belastungsgewicht durch Zurückstoßen der Kurbel abgelassen, wobei die Kugel oder Spitze in das Prüfstück eindringt. Der Taststift der Uhr zeigt nun die Eindringungstiefe einschließlich der elastischen Formänderung der Maschine und des Prüfstückes an. Maschine und Prüfstück werden darauf entlastet; der Uhrzeiger geht um den Betrag der elastischen Formänderung zurück, und die wirkliche Eindrucktiefe der Kugel oder Spitze kann abgelesen werden. Die gezeigten Apparate gestatten die normmäßige Brinell-Belastung von 62,5—3000 kg, und durch einfache Umschaltung die Rockwell-Belastungen von 100 und 150 kg. Abgesehen davon, daß der Apparat sehr genau arbeitet, muß noch erwähnt werden, daß die Prüfung von Werkstoffen in kürzester Zeit durchgeführt werden kann.

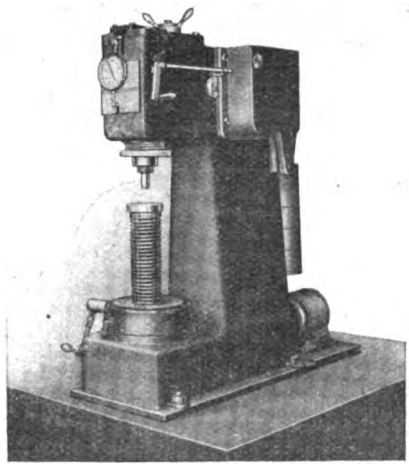


Abb. 123. Härteprüfer Testor.

Alig & Baumgärtel, Aschaffenburg, führte außer ihren bekannten Feinmeßwerkzeugen unter anderem neue Meßgeräte zur Bestimmung von Lochabständen vor. Der Grundgedanke ist allen Ausführungen gemeinsam, und durch die Anwendung von zwei konischen Stiften zur Einführung in die Bohrungen gekennzeichnet. Die Stifte können genau parallel zur Werkstückoberfläche geführt und in axialer Richtung verschoben werden. Die Vorzüge der neuen Meßeinrichtungen bestehen darin, daß der zu messende Lochabstand vor der Messung auf dem Gerät eingestellt werden kann (wobei der Abmaßanzeiger auf Null gestellt wird), und daß nach dem Aufsetzen des Meßgerätes auf das Werkstück die Abweichung vom richtigen Maß sofort ablesbar ist.

Digitized by Google

Abb. 124 zeigt eine Schiebelehre mit Ablesungen von $^1/_{50}$ mm. Diese Ausführung kann bis zu 4000 mm Länge angewandt werden. Für den Anwendungsbereich von Längen über 600 mm ist das Gerät als Endmaßhalter mit Meßuhr ausgebildet. Bei Längenmessungen unter 600 mm wird statt der selbsttätig

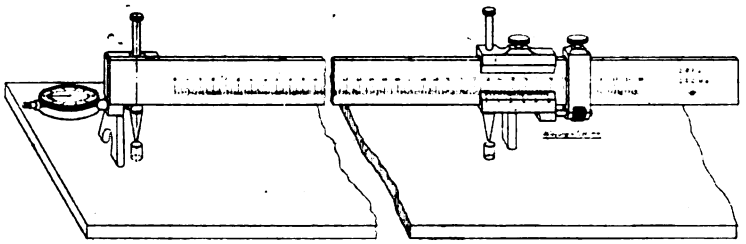


Abb. 124. Lochabstandsprüfer.

wirksamen Meßuhr eine Mikrometerschraube zur zwangsläufigen Einstellung und Ablesung des Toleranzmaßes benutzt. Die Genauigkeit der Messungen ist sehr hoch; so kann bei etwa 100 mm Lochabstand eine Genauigkeit von $\pm$ 0,005 mm erreicht werden.

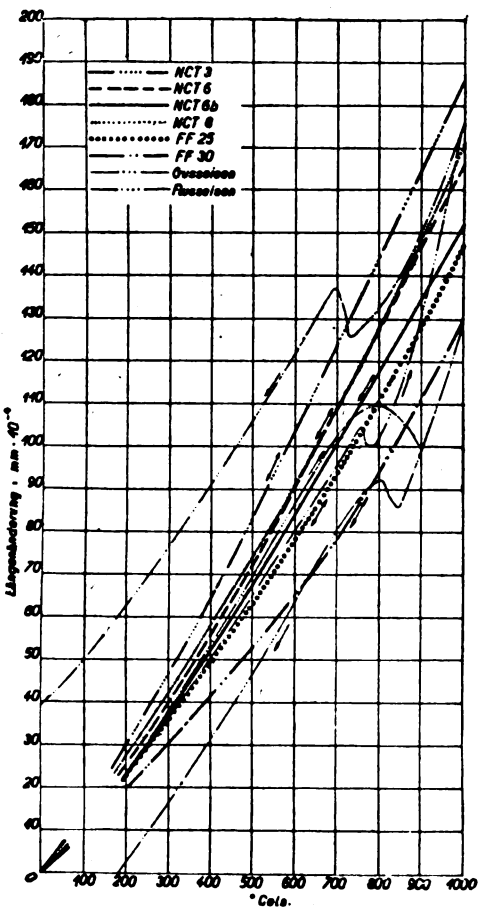


Abb. 125. Wärmeausdehnungsschaulinien.

Die Firma Carl Mahr, Eßlingen a. N., konnte auch in diesem Jahre im Rahmen einer Gesamtübersicht ihrer Erzeugnisse mit Neuerungen aufwarten. Hier ist vor allem ein Gerät zu erwähnen, das zur Prüfung von Zahnrädern auf Rundlauf und auf richtige Form der Zähne entwickelt wurde. Das Gerät ist mit einer Meßuhr für die Registrierung des Rundlaufes ausgerüstet und reicht für einen Achsenabstand von 55—200 mm aus. Die zu prüfenden Zahnräder werden auf Vertikalzapfen unter Benutzung von genau rundlaufenden Zwischenringen aufgesteckt. Der Support mit dem einen Vertikalzapfen wird mit dem Handrad in der Längsrichtung so lange verstellt, bis sich die beiden Zahnräder in Eingriff befinden. An der Längsteilung kann sodann mit Hilfe des Nonius die Achsenentfernung in $^1/_{50}$ mm abgelesen werden.

Zur Prüfung wird zunächst die Meßuhr durch Drehen des Zifferblattes auf Null eingestellt. Mit der Kurbel werden die zu prüfenden Zahnräder in drehende Bewegung gesetzt. Der zweite Support ist federnd gelagert und überträgt die etwaigen Unregelmäßigkeiten der Zahnräder auf die Meßuhr, an der dieselben in $^1/_{100}$ mm abgelesen werden können. Gleichzeitig erfolgt die Registrierung durch den Schreibstift auf die sich drehende Scheibe.

Die Hommel-Werke, G. m. b. H., Mannheim, und Werkzeugfabrik Hommel-Schieß A.-G., Köln, zeigten auf ihrem Stande die verschiedensten Geräte für die Metallbearbeitung. Zum Messen und Prüfen der gefertigten Teile waren vorhanden: Endmaße (in Unterstufen bis herab zu 0,00025 mm), Prüflehren, Normallehren, Grenzlehren usw. Ferner sind zwei wichtige Neuerungen zu erwähnen. Die eine ist eine einstellbare Grenzrachenlehre, die nicht nur in weiten Grenzen beliebig einstellbar ist, sondern deren Meßbacken auch in jeder Stellung parallel eingestellt werden können. Die andere ist die in gleicher Weise verstellbare Rollenrachenlehre, für die Prüfung der Gewinde, deren weitere Vorzüge geringstes Gewicht und gute Beobachtungsmöglichkeit der Werkstücke bei der Prüfung sind. Bei den verstellbaren Meßmitteln ist zu nennen ein Meßapparat für Meßbereiche für Außen- und Innenmessungen mit einer neuen Vorrichtung, die auch das Messen von U-förmigen Stichmaßen einfach und genau ermöglicht.

Die Maßindustrie, G. m. b. H., Reichenbach i. V., die bekannte Spezialfabrik für Meß- und Lehrwerkzeuge, gab eine gute Zusammenstellung ihrer Erzeugnisse, so gehärtete Winkel und Winkelmesser, Schieblehren aus nicht rostendem Stahl, Präzisions-Mikrometer, ferner Richtplatten und Reißstöcke, wobei ein neuer Parallelreißer zu erwähnen ist. Die Stange des letzteren hat eine Längsnute. Durch Reibungsrädchen wird der Schieber grob und fein verstellt.

Fried. Krupp A.-G., Essen. Besonderes Interesse für den Instrumentenbau hatten außer dem bekannten unmagnetischen Werkstoff „Austenit" die Erzeugnisse aus den hochhitzebeständigen Legierungen „Ferrotherm" und „Nichrotherm", die bis 1300° beständig sind.

Die hochhitzebeständigen Legierungen Ferrotherm und Nichrotherm können gegossen, gewalzt, geschmiedet, gezogen und mechanisch bearbeitet werden. Sie besitzen einen niedrigen Kohlenstoffgehalt und eine große Zähigkeit. Weitere Vorteile gegenüber keramischen Massen sind geringe spezifische Wärme, bessere Wärmeleitfähigkeit und ein höherer Strahlungsabsorptionskoeffizient (Abb. 125). Verwendet werden sie zu Glühtöpfen, Glührohren, Ofenarmaturen und Pyrometer-Schutzrohren.

Die V.-M.-Stähle haben 13—15 % Chrom und $^1/_2$—$1^1/_2$ % Nickel, sind rostsicher im geschliffenen oder polierten Zustande. Die V.-A.-Stähle enthalten 18—22 % Chrom und 8—9 % Nickel, sind aber schon bei blankgebeizter Oberfläche nicht rostend und beständig gegen Laugen, Säuren und sonstige Agenzien. Sie sind sowohl elektrisch als auch autogen gut zu schweißen und besitzen hervorragende Tiefzieheigenschaften (Abb. 126). Deshalb ist dieser Stahl besonders für Hohlwaren, die durch Pressen,

Digitized by Google

Ziehen und Drücken erzeugt werden, geeignet. Die V.-A.-Stähle werden hauptsächlich für Apparate, Behälter, Einrichtungen und Rohrleitungen von chemischen Fabriken verwendet. Besonders eignen sie sich zur Herstellung von glatten und gewellten Membranen, die schon in einer Stärke von nur 0,05 mm hergestellt werden können.

Auf dem Gebiete des Waagenbaues zeigte die Tacho-Schnellwaagenfabrik Großenbaum, Kreis Düsseldorf, wiederum eine Reihe von Neukonstruktionen. Die vollautomatische Schnellwaage ist dahingehend verbessert worden, daß sie mit Kartendruck versehen ist. (Bisher war eine Kartenausgabe nur möglich, wenn ein Laufgewicht vorhanden war.) Eine vollautomatische Neigungswaage mit Kartendruck dient zur Bestimmung der Stückzahl von Massengütern (z. B. Schrauben, Nieten usw.). Hierfür wird eine beliebige Menge, deren Stückzahl bestimmt werden soll, auf die Waage gelegt. Das Gewicht wird an einer Kreisskala durch einen Zeiger angezeigt und durch einen anderen verstellbaren Zeiger markiert. Auf eine kleine seitlich angebrachte Schale werden so viel Einzelstücke aufgelegt, bis das markierte Gewicht wieder erreicht ist. Die Stückzahl kann dann aus einer Tabelle entnommen werden. Die fahrbare vollautomatische Schnellwaage (Abb. 127) ist mit einer Sperrvorrichtung versehen, die in Wiegestellung die Räder, dagegen beim Fahren den Mechanismus sperrt, um Beschädigungen vorzubeugen. Die Tacho-Schnellwaage mit Schaltgewichtseinrichtung ist gut geeignet, um bei geringen und größeren Lasten die gleiche Feinauswiegung zu erreichen. Wird die Last des Skalenbereiches überschritten, so wird durch Umlegen eines Hebelgriffes ein Zusatzgewicht in Höhe des Skalenbereiches zugeschaltet. Die Zuschaltung wird in einem Fenster der Skala kenntlich gemacht. Die Tacho-Rollgewichtswaage (Abb. 128) mit einer Wägegenauigkeit bis zu $^1/_{10\,000}$ kg hat als Neuerung die Farbdruckregistrierung und registriert außer dem Gewicht die fortlaufende Wägenummer, Zeichen für Geber und Empfänger, Warenbezeichnung und Datum.

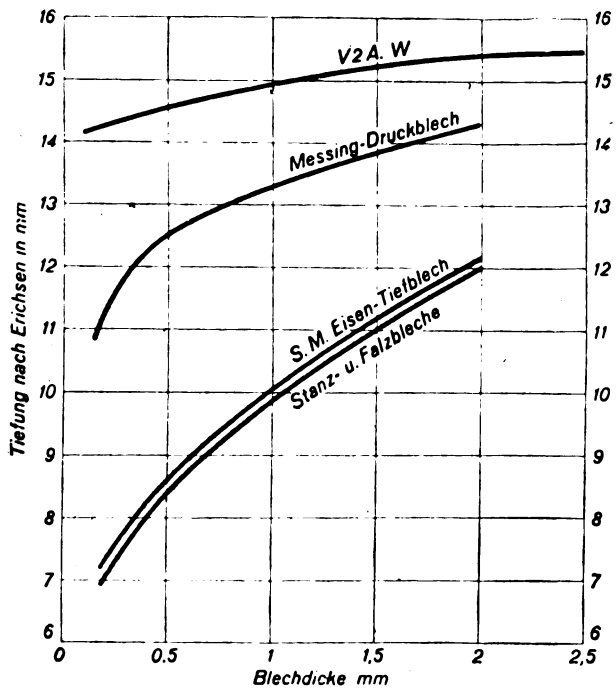


Abb. 126. Tiefzieheigenschaften des V2A-W-Stahls.

Die Dinse-Maschinenbau A.-G., Berlin-Reinickendorf, zeigte als Neuheit ihre patentierten Schaltwaagen als registrierende Schnellwaagen, die sich durch große Schnelligkeit in der Gewichtsermittlung und durch sofortiges Anzeigen des Gewichtes auszeichnen. Eine jede Falschwägung ist ausgeschlossen, da der Gewichtsabdruck nur erfolgt, wenn die Waagenzunge einspielt, d. h. wenn die Last einwandfrei ausgewogen wurde. Daneben sind mannigfache Registriermöglichkeiten gegeben. Des weiteren wurde eine Leicht-Schwerwaage vorgeführt zur Herstellung oder Prüfung einer großen Anzahl gleicher Packungen.

Abb. 127. Vollautomatische Schnellwaage.

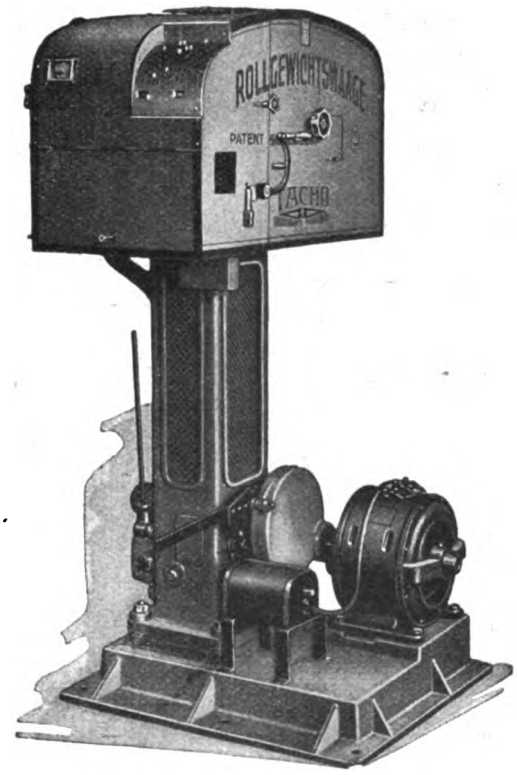


Abb. 128. Tacho-Rollgewichtswaage.

A. Dresdner, Merseburg a. d. S., zeigte unter anderem eine elektro-automatische Abfüllwaage (vgl. die Abb. 95 in der „Meßtechnik" 1929, Nr. 3, S. 90) zum schnellen und genauen Einwiegen bzw. Abfüllen. Die Abfüllwaage wird zur Inbetriebnahme an die Lichtleitung angeschlossen. Rechts befindet sich der Vorratsbehälter; die abzufüllende Menge wird in die linksseitige Gewichtsschale eingelegt. Nach Umlegung des Schalthebels fällt das Material über eine Schüttelrinne in den Abfüllbehälter. Die Regulierung des Zuflusses erfolgt selbsttätig. Wenn die abzufüllende Menge eingefüllt ist, schaltet die Waage den elektrischen Strom selbsttätig aus, die Abfüllwaage entleert sich und die betreffenden Teile können in die bereitstehende Packung hineinfallen. Die Waage kehrt sofort in ihre Arbeitsstellung zurück und der elektrische Strom schaltet sich wieder selbsttätig ein. Die Genauigkeit der Wägung ist $\pm$ 1—1,5 % bei einer

Digitized by Google

Leistung bis zu 1000 Abwiegungen je Stunde. Der Stromverbrauch ist sehr gering, etwa 0,01 kWh.

Ein besonderer Wert dieser Waage liegt darin, daß Gewähr für unbedingte Sauberkeit des abzufüllenden Stoffes gegeben ist, bei gleichzeitiger Entlastung der Bedienungsperson.

Weiter interessierten die Stückzählwaagen „Präcio" D. R. P. und „Präzision" D. R. G. M.,

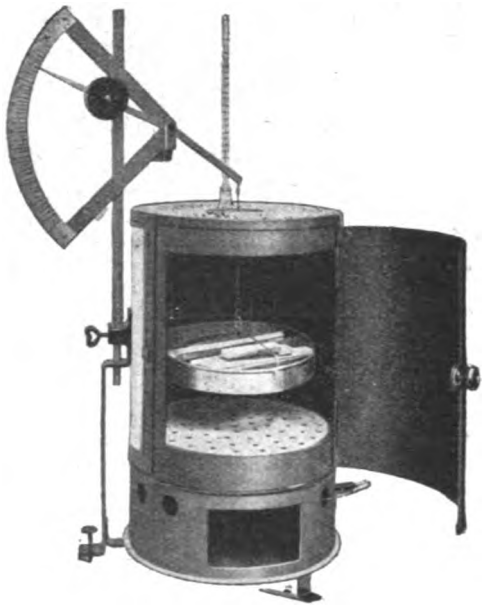


Abb. 129. Feuchtigkeitsbestimmer.

die ein Auszählen von einzelnen Stücken bis 1000 und mehr mit einer theoretischen Genauigkeit von ± 0,1 % gestatten. Kleinere, in Glaskästen eingebaute Zählwaagen eignen sich bestens zum Zählen von kleinen Massenteilen, die ein Eigengewicht von etwa 2 mg besitzen.

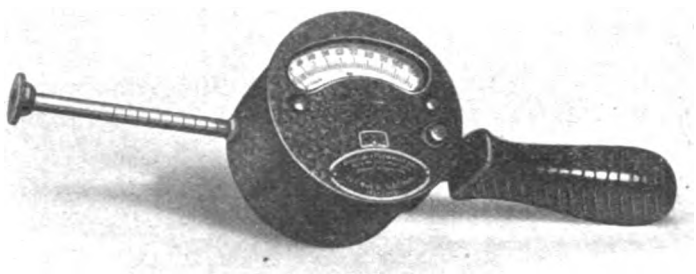


Abb. 130. Einstichpyrometer.

Dieselbe Firma führte erstmalig einen Holzfeuchtigkeitsbestimmer, D. R. P., vor (Abb. 129). Der Apparat besteht aus einem elektrischen Trockenofen, an welchem eine Skalenpräzisionswaage so angeordnet ist, daß sich die Schale, die aus Neusilber besteht, im Trockenraum des Ofens befindet. Die Schale wird mit 100 g des zu prüfenden Stoffes beschickt. Durch das Heizen des Ofens verdunstet das Wasser des Prüfgutes und der Zeiger gibt unmittelbar den prozentualen Wasserverlust auf der Skala an. Der Apparat eignet sich als Kontrollapparat für Tabakfabriken und Holztrocknungsanlagen usw.

Bei der außerordentlichen Vielseitigkeit der industriellen Wärmeprozesse ist deren meßtechnische Erfassung nicht mit einigen wenigen Universalinstrumenten zu erreichen. Infolgedessen hat eine starke horizontale Entwicklung im Pyrometerbau eingesetzt, die unter anderem durch eine Reihe von Neukonstruktionen des Pyrowerkes Hannover gekennzeichnet ist. Unter den optischen Pyrometern ist als Neukonstruktion das „Optix" zu nennen. Die Vergleichshelligkeit wird durch eine kleine elektrische Leuchtmarke gebildet, deren Helligkeitskonstanz durch eingebauten Strommesser und Regulierwiderstand gewährleistet ist. Die Einstellung auf Helligkeitsgleichheit, bis zum Verschwinden der Leuchtmarke auf dem anvisierten Meßobjekt, geschieht durch Verdrehung eines Randglaskeiles, mit dessen Hilfe die Helligkeit des Gesichtsfeldes verändert wird, während (im Gegensatz zu dem bisherigen Meßprinzip) diejenige der Vergleichsmarke konstant bleibt. Meßbereich: 700—3000°. Als ein weiterer Vorteil ist noch die Kleinheit der Vergleichsmarke in dem relativ großen Gesichtsfeld zu erwähnen.

Um auch dem Bedürfnis der Gummiindustrie zu genügen, wurde das Einstichpyrometer (Abb. 130) entwickelt, das ein nadelförmiges, spitzes Thermoelement benutzt. Letzteres ist mit dem Ablesegerät und einem Holzgriff zu einem einfachen Handgerät vereinigt. Die Einstellzeit beträgt nur 6—8 Sekunden. Meßbereich: bis 150 bzw. 250°.

Um die genauere Messung von Oberflächentemperaturen zu ermöglichen, wurden mehrere Instrumente entwickelt, die eine Lötstelle in einen schlechten Wärmeleiter eingebettet enthalten. Da die Eichung nicht auf Grund der Thermospannung, sondern empirisch auf Metallplatten bekannter Temperaturen erfolgt, ist die Messung, wenigstens an guten Wärmeleitern, einwandfrei. Meßbereich: bis 250°. Für die Eisenindustrie wurde ein Oberflächenpyrometer bis 500° entwickelt, welches besonders für Serienmessungen bei ein und derselben Temperatur bestimmt ist. Hinter dem Thermoelement befindet sich eine besondere Heizwicklung, die von der Lichtleitung über einen kleinen Transformator gespeist wird, und damit die Lötstelle ständig ungefähr auf der Meßtemperatur hält, wodurch die Meßfehler verringert werden.

Als weitere Neuerung ist das sogenannte Ultrameter erwähnenswert, ein Strahlungsmesser für wärmetechnische Untersuchungen der verschiedensten Art. Der obere Teil des Gerätes ist ein Strahlungsrohr, bei welchem ein gegen Säure, Dämpfe unempfindlicher Metallspiegel die auffallende Wärme auf ein Thermoelement konzentriert. Die Temperatur der zweiten Lötstelle des letzteren wird durch ein besonderes Thermometer gemessen, da bei der geringen Temperaturdifferenz zwischen Instrument und Meßobjekt die Eigenstrahlung des ersteren nicht als konstant angesehen werden kann. Das Ablesegalvanometer besitzt schräglegende Profilskala. Die Bedeutung des Ultrameters liegt in der direkten Erfassungsmöglichkeit der Strahlungsverluste bei wärmetechnischen Untersuchungen. Das Hauptanwendungsgebiet der Strahlungsmesser liegt in dem Bereich hoher Temperaturen, wo sich jedoch nachteilig die oft unvermeidliche äußere Erwärmung bemerkbar macht. Letztere kann leicht von derselben Größenordnung werden, wie der im Innern des Strahlungsmessers durch die Strahlung bewirkte Wärmeeffekt. Das Kompensations-Strahlungsrohr ist dadurch gegen äußere Erwärmung unempfindlich gemacht, daß es zwei Strahlungsthermoelemente enthält, die gegenein-

Digitized by Google

andergeschaltet sind, von denen aber nur das eine der Strahlung ausgesetzt ist.

Auf dem Gebiete der Temperaturschreiber ist ein Schnellschreiber entwickelt, der zur Überwachung und Aufzeichnung aller Betriebsvorgänge dient, die mit einer kurzzeitigen Strahlung bzw. Temperaturänderung verbunden ist. Der von einem Strahlungsrohr oder Thermoelement kommende Meßstrom durchfließt ein Drehspulsystem kurzer Eigenschwingung, dessen Zeiger zu einem gebogenen, dünnwandigen Kapillarröhrchen ausgebildet ist. Dieses taucht mit seinem vertikalen Teil in einen Tintenbehälter, während der geneigte Schenkel als Schreibspitze auf der Papierebene liegt. Die Einstellzeit beträgt eine Sekunde bei einer Empfindlichkeit von 30 Millivolt für den Endausschlag.

Zu erwähnen wäre noch ein Zeitschreiber, der auf einem Papierstreifen die einzelnen Stromimpulse als Auszackungen einer geraden Schreiblinie aufzeichnet.

Die Firma Metallurgische und Elektrochemische Instrumente, Düsseldorf, als Vertretung der Firma Leeds & Northrup, Philadelphia (U. S. A.), führte in Halle 21 thermoelektrische Pyrometer und Temperaturregler nach dem Potentiometerprinzip vor. Es ist eine Nullmethode, die die elektrothermische Kraft des Thermoelementes und damit die Temperatur genau angibt. Die Eichung der Instrumente ist unabhängig von dem äußeren Widerstand des Meßkreises. Die Konstruktionselemente, aus denen die Potentiometerinstrumente hergestellt werden, sind auf $^1/_{25}$ % konstant. Die Temperatur kann auf 2° bei einem Meßbereich von 1000° abgelesen werden. Alle Instrumente haben Kompensation der kalten Lötstelle.

Mit dem Temperaturschreiber lassen sich bis zu 16 Temperaturen mit einem Instrument registrieren. Der Temperaturregler hat eine Empfindlichkeit der Reglung von $^1/_4$ % des Meßbereiches. Das Instrument wird durch einen Elektromotor, der an jede Lichtleitung angeschlossen werden kann, angetrieben. Jedes Instrument hat einen Maximal- und Minimalkontakt, deren Abstand einstellbar ist. Die Regelkontakte werden durch Kurvenscheiben, die sich mit dem Fallen oder Steigen der Temperatur drehen, geöffnet oder geschlossen.

Weiter wurden elektrische Härteanlagen nach dem Haltepunktverfahren, D. R. P., gezeigt, das alle Temperaturfehler beim Härten ausschaltet, weil nicht die Temperatur selbst maßgebend für das Abschrecken ist, sondern der in einer Kurve sichtbar gemachte Haltepunkt im Temperaturanstieg und der Temperaturunterschied zwischen Haltepunkt und Abschreckpunkt. Das Verfahren erzielt gute Oberflächenhärte, ein genaues Maß an Härtetiefe und Härten ohne Verziehen.

Keiser & Schmidt, Berlin-Charlottenburg, zeigten neben einem Thermoalarm K. S., der durch ein auffallendes Schauzeichen ohne Zuhilfenahme einer Stromquelle schädliche Temperaturerhöhungen zwischen 60—150° meldet, auch einen elektrischen Feuchtigkeits-Fernmesser für Gießerei-Trockenkammern, der den Feuchtigkeitsgehalt bis zu Lufttemperaturen von etwa 350° zu kontrollieren vermag.

Paul Braun & Co., Berlin-Reinickendorf, zeigte ein neues Lichtstrahlungspyrometer „Pyrophot". Es beruht auf dem Prinzip der Glühfadenpyrometer. In einer in der „Meßtechnik" erscheinenden Mitteilung werden nähere Ausführungen über das Instrument gegeben werden.

Die Firma Dreyer, Rosenkranz & Droop, A.-G., Hannover, die sich hauptsächlich mit dem Bau von Manometern, Thermometern, Druckminderern und Wassermessern befaßt, brachte an Manometern als Neuerungen registrierende Apparate verschiedener Ausführungen. Bemerkenswert sind die Flachschreiber, die Druckschwankungen auf einer Kreisscheibe aufzeichnen. Diese Anordnung, die besonders in Amerika vorwiegend gebraucht wird, hat den Vorteil, daß man die Aufzeichnungen eines Tages mit einem Blick überschauen kann. Weiter wurden Manometer mit ablaufenden Papierstreifen gezeigt, die nach Wunsch mit besonderer Aufwickelvorrichtung oder mit aus

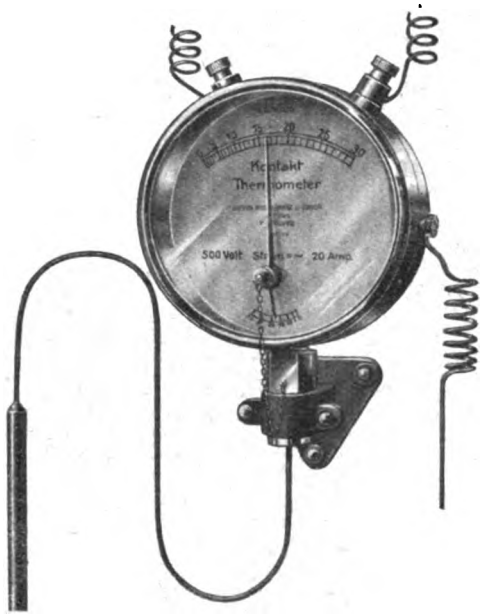


Abb. 131. Elektrisches Kontaktthermometer.

dem Gehäuse heraustretenden frei ablaufenden Streifen geliefert werden.

Bei den Thermometern wurden außer registrierenden Instrumenten elektrische Kontaktthermometer (Abb. 131) gezeigt, die ohne Relais unmittelbar für Starkstrom verwendbar sind. Die Schaltung wird hierbei durch eine Quecksilberkontaktröhre vorgenommen, so daß Störungen durch Verbrennen der Kontaktstellen ausgeschlossen sind. Solche Thermometer finden z. B. Verwendung in Kühlräumen für die automatische Betätigung der Kühlmaschinen.

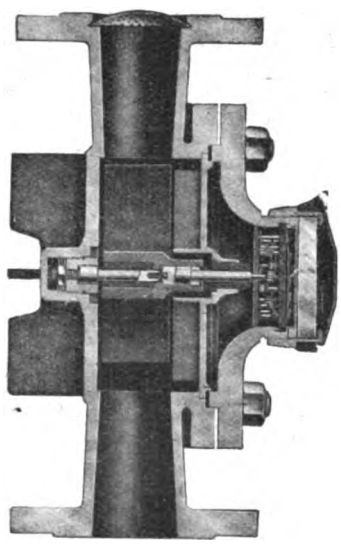


Abb. 132. Einstrahlwassermesser „Rekord".

Bei den Wassermessern wurde ein neues Modell „Rekord", ein Einstrahlwassermesser in Ausführung als Trocken- und Naßläufer (Abb. 132) ausgestellt, wobei ein in seine Einzelteile zerlegter Messer einen interessanten Einblick in den Aufbau desselben und die Ausführung der einzelnen Teile gab. Bei dem Trockenläufer ist das Räderwerk durch eine Platine in das untere Übersetzungswerk und das obere Zählwerk getrennt, so daß letzteres vollkommen trocken liegt, während beim Naßläufer das ganze Werk im Wasser liegt.

Die Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Halensee, stellte verschiedene Typen ihrer Gasdruckregler aus. Die Betätigung des Reglerorgans — Drosselklappe — geschieht ohne irgendeine Hilfskraft, da die Steuerung

Digitized by Google

lediglich durch den Gasdruck erfolgt. Die Type Dng (Abb. 133) zeigt einen Drosselklappenregler mit Wasserglocke. An der Antriebswelle befindet sich eine Scheibe und unter dieser, an dem Gehäuse hängend, der Wasserglockenraum, welcher auch als Membranraum ausgebildet sein kann. Die Bewegung der Glocke oder Membrane wird mittels Stahlband auf die Antriebsscheibe der Drosselklappe übertragen. Die Einstellung auf den gewünschten Regeldruck geschieht durch Gewichtsplatten, die am anderen Ende des Stahlbandes ziehen.

Die Type „A. V. G." ist mit einem Doppel-Sitz-Ventil ausgerüstet, das freischwebend an einer Membrane aufgehängt ist. Der Einstelldruck des Reglers kann durch Auflegen von Gewichtsplatten auf den Membranteller beliebig erhöht werden.

Die Regler werden für einen Regeldruck von 50—500 mm WS geliefert. Die Regelgenauigkeit beträgt etwa 1 mm WS.

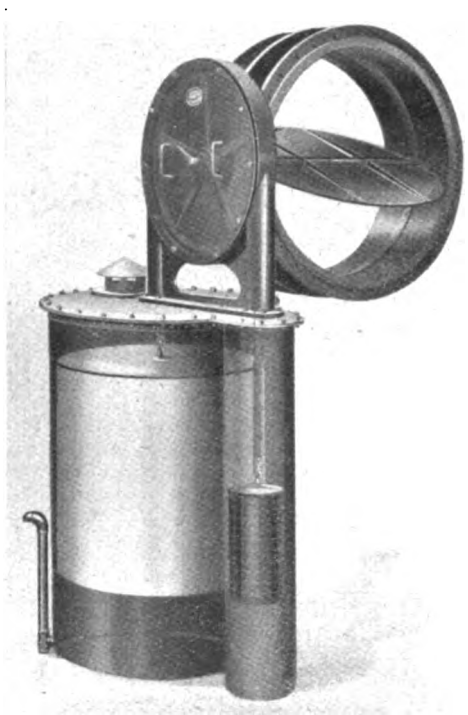


Abb. 133. Gasdruckregler.

Neben den bekannten Meßinstrumenten zur Betriebsüberwachung zeigt die Firma Schäffer & Budenberg, G. m. b. H., Magdeburg-Buckau, den sogenannten Panta-Regler, D.R.P. (Abb. 134). Er dient zur Regelung von Druck, Menge und Temperatur von Gasen und Dämpfen.

Der Apparat arbeitet nach dem Prinzip der indirekten Regelung mit Vorsteuerung, durch die die erforderlichen Genauigkeiten erzielt werden können. Die für die Auslösung des Regelvorganges in Frage kommenden Schwankungen von Druck, Temperatur usw. werden mittels eines feinfühligen Hebels durch eine Hilfskraft, z. B. Öldruck, auf einen Hilfsschieber wirksam gemacht, der seinerseits einen Hauptkolben für das zu regelnde Organ steuert. Der die Regelbewegung einleitende Stoß wird durch den Öldruck und geeignete Größenwahl des Hauptkolbens um ein Vielfaches verstärkt. Die für die Steuerung des Hauptkolbens erforderlichen Teile sind in einem besonderen Apparat vereinigt, der dem zu regelnden Organ vorgeschaltet wird. Da durch die große Übersetzung bei Schwankungen von kurzer Dauer Überregulierungen und Pendelungen eintreten können, arbeitet man mit Rückführung, die den Anstoß bereits vor seinem Ausklingen in der Vorsteuerung abdrosselt. Dadurch wird eine Gleichmäßigkeit in der Bewegung des zu regelnden Organes herbeigeführt.

Bei dem Regler wird der Anstoß zur Regelung mittels verlängerten Hebels auf einen Schieber übertragen, der in einem Schlitz frei pendelt und das ihm beiderseits zuströmende Drucköl in verschiedene Steueröffnungen lenkt. Hierdurch werden die vor und hinter dem Hilfsschieber liegenden Druckräume wechselseitig mit Öl gefüllt und so gesteuert, daß das Hauptdrucköl über oder unter den Kolben des zu regulierenden Organes gelangt. Außerdem enthält der Regler eine Schnellschlußvorrichtung sowie eine auskuppelbare Handbetätigung, mit der das Ventil beliebig von Hand bewegt werden kann. Die Zeitdauer des Regelvorganges kann eingestellt werden. Die Anzeigeempfindlichkeit beträgt $^1/_{100}$ at.

Der Vorteil des Panta-Reglers besteht darin, daß jegliche Zug- und Druckfedern im Ventil und Steuerungsorgan vermieden sind. Der zweiseitige Öleintritt verhindert einseitig auftretende Kräfte.

Bopp & Reuther, G. m. b. H., Mannheim-Waldhof, bekannt durch ihre hochentwickelten Meßgeräte, hatte Meßvorrichtungen nach dem Differenzdruckprinzip für Wasser-, Dampf- und Gasmengen, Geschwindigkeits- und Volumenmesser für Kalt- und Heißwasser und sonstige Flüssigkeiten, Heißwassermesser, Prüfeinrichtungen und Kontrollvorrichtungen sowie auch Spezialarmaturen für Wasser und Dampf ausgestellt.

Die Mengenmesser nach dem Differenzdruckprinzip sind jetzt auch mit elektrischen Registrierapparaten — Anzeige-, Registrier- und Summierungsinstrumenten — ausgerüstet worden.

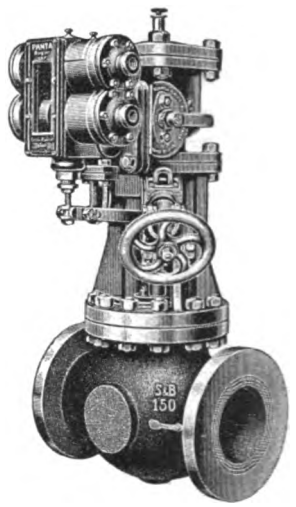


Abb. 134. Druckregler „Panta".

Die Firma J. C. Eckardt, A.-G., Stuttgart-Cannstatt, bietet eine hervorragende Übersicht über den neuesten Stand der Betriebskontrolle.

Die Geräte für Feindruckmessung, Messung von Niederdruck, Mittel- und Hochdruck, zur Messung von Luft, Dampf, Gas und Flüssigkeitsmengen, Temperaturmessungen sind weiter ausgebildet worden. Die heute besonders geschätzten Profilinstrumente (Abb. 135) sind für die verschiedensten Anwendungsgebiete entwickelt worden.

Die Ergänzungen betreffen in erster Linie das Gebiet der elektrischen Fernübertragung von Meßwerten. Diese in verschiedenen Einzelheiten durch In- und Auslandsanmeldungen geschützte elektrische Fernübertragung weist gegenüber dem bisher bekannten bemerkenswerte Vorteile auf. Sie gestatten die Fernübertragung kleinster Meßwerte auf beliebige Entfernung. Der Strom kann in vielen Fällen direkt dem Ortsnetz entnommen werden, wobei Spannungsschwankungen durch einfache Mittel — Eisenwasserstoffwiderstand — ausgeglichen werden; Akkumulatoren, Gleichrichter, Transformatoren fallen dann fort. Die Dampfmesser werden auf Wunsch auch mit elektrischer Zählung geliefert, so daß sich das zeitraubende Ausplanimetrieren von Diagrammen und die Schreibvorrichtung selbst, wenn nicht die genaue Kenntnis des Verlaufes der Belastung erwünscht ist, erübrigt. Der Stromverbrauch ist gering und die Übertragung geschieht im wesentlichen durch die

Digitized by Google

Ferngeberspule, die aus einem Widerstande besteht, der sich mit der Zeigerstellung ändert.

Die Möglichkeit, einen der Hauptverluste bei Kesselfeuerungen, die freie Wärme in den Abgasen zu erkennen und eventuell zu beseitigen, liefert der neue und verbesserte Rauchgasprüfer Eckardt (Abb. 136), der nicht nur für Untersuchung von Feuerungsabgasen, sondern auch für Gase aus Gaserzeugungsanlagen mit bestem Erfolg verwendet werden kann. Der Apparat wird für verschieden große Meßbereiche geliefert. Hervorzuheben ist die solide, stabile Bauart, unter Vermeidung von Glasröhren und Gummischläuchen, sowie die einfache Bedienung und Wirkungsweise. Da nicht nach dem CO_2-Gehalt allein, sondern nur im Verein mit der Abgastemperatur sich ein Schluß aus dem augenblicklichen Zustand der Feuerung ziehen läßt, werden auch Apparate ausgeführt, bei denen auf demselben Streifen CO_2-Gehalt und Abgastemperatur, die durch ein Quecksilberthermometer gemessen wird, registriert werden. Selbstverständlich kann auch hierbei wieder zweckmäßig die oben geschilderte Fernübertragung vorteilhaft angewendet werden.

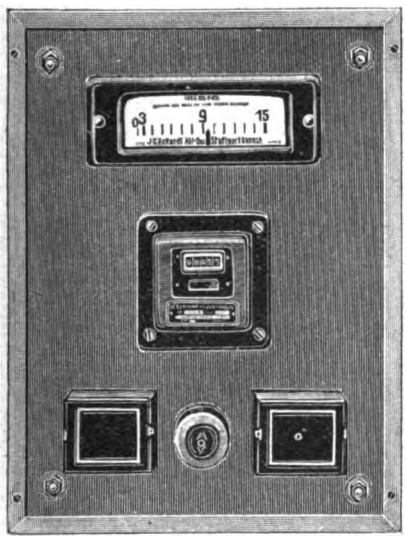


Abb. 135. Profilinstrumente.

Der Quecksilberschaltapparat ist ein einfaches betriebssicheres Relais, um die Leistung der Schwachstromkontakte, die in jedem Instrument eingebaut werden können, in Stromleistungen von mehreren Kilowatt umzuwandeln. Die Quecksilberschaltapparate, die neuerdings für Spannungen bis zu 650 Volt und Stromstärken bis zu 20 Amp. bei Gleichstrom und 30 Amp. bei Wechselstrom geliefert werden, finden infolge der störungsfreien und sicheren Arbeitsweise immer weitere Verbreitung. Ihr Verwendungsgebiet ist in Verbindung mit Manometern, Thermometern, Zugmessern, Luftmengenmessern sehr umfangreich: Aus- und Einschaltung von Motoren und Ventilatoren, Betätigung von akustischen und optischen Signalen, Regelung von Temperaturen, Drücken, Wasserständen usw. Durch geeignete Schaltung wird die Funkenbildung auf ein Minimum beschränkt, so daß ein Verschmoren der Kontaktstellen am Instrument nicht möglich ist. Für explosionsgefährliche Räume werden Apparate ausgeführt, bei denen die Funkenbildung abgeschlossen von der Außenluft in Glaszellen vor sich geht. Meßgerät und Schaltapparat werden zu einem einheitlichen Ganzen zusammengebaut in stabiler Ausführung geliefert.

In der Halle 21, Stand 48, war die Firma Dr. M. Böhme, Berlin, mit Meßinstrumenten für die Wärmewirtschaft vertreten. Zu sehen waren neuzeitliche Kesselschilder oder Instrumententafeln, auf denen die verschiedenen für eine wirksame Betriebskontrolle und die Erzielung größter Wirtschaftlichkeit eines Betriebes notwendigen Meßinstrumente vereinigt sind. Je nach dem Zweck, dem die Instrumente dienen sollen, werden sie mit elektrischen Anzeige-, Schreib- und Zählvorrichtungen ausgestattet. Außer den verschiedenen altbekannten und bewährten Böhme-Messern für die Mengenmessung von Dampf-Druckluft, Gasen und Flüssigkeiten ist vor allem der neue elektrische Böhme-Rauchgas-

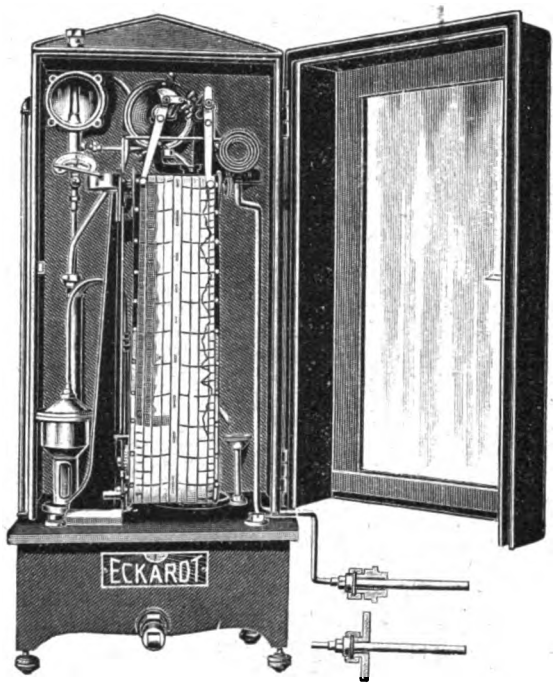


Abb. 136. Rauchgasprüfer.

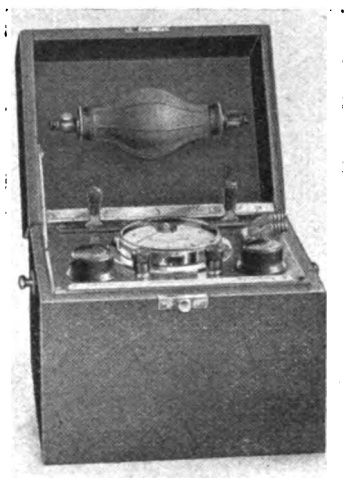


Abb. 137. Rauchgasprüfer.

prüfer, D. R. P. (Abb. 137), zu erwähnen. Besonderes Interesse dürfte auch für den tragbaren Böhme-Gasprüfer bestehen. Das zu prüfende Gasgemisch gelangt in eine Meßkammer, die durch eine Druckausgleichsmembrane in die Gasmeßkammer und die Vergleichsluftkammer geteilt ist. Dem Verfahren liegt die Wheatstonesche Brücke zugrunde. Das Gas wird in der Meßkammer verbrannt und es findet dadurch eine Änderung des Widerstandes des Meß-

Digitized by Google

drahtes statt. Der Prüfer diente an Bord des Luftschiffes „Graf Zeppelin" zur Überwachung der Dichtheit der Gastragzellen und dürfte auch für die Riecherkolonnen von Gasanstalten bei der Prüfung der Gasrohrnetze von besonderem Wert sein.

Dampfwasserwerke Hallwachs & Langen, G. m. b. H., Bensheim, zeigten ihren Dampfmesser, bestehend aus einem Hg-Manometer zum Messen des in einem Meßflansch in der Dampfleitung auftretenden Differenzdruckes, in verbesserter Form. Die Übertragung vom Manometer auf den Anzeige-Schreib-Zählapparat erfolgt stets elektrisch. Für geringsten Druck (Abdampf) wird das Kontaktrohr neuerdings schräg angeordnet.

Für Höchstdruck wird es durch ein Kontaktsystem nach Art eines Klinger-Wasserstandes ersetzt. Stets wird eine besondere Nullpunkteinstellung mit im Quecksilber angeordneten, verstellbaren Verdrängungskörper vorgesehen. Bei schwankendem Druck und schwankender Temperatur wird eine Zusatzeinrichtung verwendet, wodurch erst einwandfreie Meßergebnisse erzielt werden. Die elektrische Apparatur einschließlich der Einrichtung zum unmittelbaren Anschluß an Gleich- und Wechselstrom wird mit den elektrischen Instrumenten zu-

Abb. 138. Heizprämienzähler.

sammen in eine eiserne Haube eingebaut, die in verschiedenen Ausführungen ausgestellt war. Für große Anlagen erfolgt Zusammenfassung der elektrischen Apparatur auf einer Apparatetafel.

Die vorgeführte Meßzentrale enthält außerdem Temperaturmesser und ein Kühlerkontrollanlage für Turbogeneratoren mit optischer und elektrischer Warneinrichtung in Verbindung mit einem Hallwachs-Wassermesser.

Gezeigt wurde ferner ein sogenanntes Kesselschild, welches außer einem Dampfzeiger auch die übrigen Apparate für die Überwachung des Dampfkesselbetriebes enthält.

Besonderes Interesse verdient der Kalorienzähler, der gestattet, die durch eine Warmwasser- oder Warmluftleitung fließende Wärmemenge unmittelbar in einem Motorzähler zu summieren.

Die Land- und Seekabelwerke A.-G., Köln-Nippes, brachten einen Draht- und Kabellängenmeßapparat. Der Apparat besteht aus einer Auf- und Abwickeltrommel und dem Meßapparat, der auf dem Prinzip der Umdrehungszähler beruht. Die Vorrichtung gestattet das Messen von Drähten bis etwa 20 mm Durchmesser und bis zu 50 m Länge. Kleinere Querschnitte können bis zu mehreren hundert Metern gemessen werden.

Die Mono-G. m. b. H., Hamburg 39, Spezialfabrik für fernmeßtechnische Kontrollapparate, stellte auf ihrem Stand in Halle 21 wieder eine größere Anzahl gasanalytischer Apparate aus.

Neben der seit Jahren bewährten Normaltype des Duplex-Mono als Rauchgasprüfer für Kesselbetriebe waren auch Sondergeräte für die verschiedenen Anwendungen ausgestellt. Zur Prüfung der Zusammensetzung sauerstoffarmer Gase an Porzellanbrennöfen, Kupol- und Siemens-Martin-Öfen sowie für Trockenkoks-Kühlanlagen ist die Sondertype „K" entwickelt worden.

Grundlegende Verbesserungen sind in der Frischgasprüfung an der Generatortype des Duplex-Mono-Apparates erzielt, der zur Prüfung von Generatoren, Hochöfen, Wassergasanlagen und Kokereien dient. Neben der Ermittlung der Kohlensäure und des Gehaltes an brennbaren Gasen ist mit demselben Apparat auch die getrennte Feststellung des Wasserstoffgehaltes möglich. Für Hochöfen wird dieser Apparat auch mit einer Vorrichtung zur besonderen Stickstoffablesung ausgerüstet. Auch bei stark verschmutztem Frischgas ist keine Verstopfung des Apparates durch Teerkondensate usw. zu befürchten.

Als weitere Neuerung wäre der Heizprämienzähler (Abb. 138) zu nennen, der fortlaufend die Prozentgehalte an Kohlensäure und unverbrannten Gasen zählt, so daß ohne Planimetrierung der Diagramme der mittlere Gehalt der Rauchgase abgelesen und für die Berechnung eventueller Heizerprämien zugrunde gelegt werden kann. Die Zählerwerke des Prämienzählers werden elektrisch betätigt und sind für Schwachstrom oder Starkstrom verwendbar, sie können für jeden beliebig eingestellten Zeitraum abgelesen werden. Der Heizprämienzähler vermeidet die Nachteile der elektrolytischen Rauchgaszähler, da er unabhängig von einer Elektrolytflüssigkeit ist und einmal angeschlossen ohne jede Wartung zwangsläufig arbeitet, solange der Rauchgasprüfer in Betrieb ist.

Die Firma Rud. Wolter, G. m. b. H., Altenmühle, Hannover, zeigte eine neue Ölabfüll- und Meßpumpe mit in jeder Stellung staubdicht geschlossenem ausschwenkbarem Rücklaufrohr, Zählwerk und einer wasserdichten Verschraubung zur Befestigung auf Fässern. Die Anwendung der Pumpe ist überall da ratsam, wo jede Verschwendung beim Abfüllen und die Entwendung von Öl vermieden werden soll. Die Pumpe fördert bei jedem Kolbenhub $^1/_2$ l. Im Gegensatz zu den bisher bekannten Systemen läßt sich die Kurbel nur nach einer Richtung drehen und ihre geringste Bewegung setzt das Zählerwerk, das jedes Zehntel Liter anzeigt, in Tätigkeit. Öl kann beim Abfüllen nicht verlorengehen, da nach Fortnahme des Abfüllgefäßes das Rücklaufrohr federnd in Ruhestellung zurückkehrt und dabei die Auslaufdüse der Pumpe automatisch umschließt.

Die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft, Berlin, zeigte im Seitenschiff des Hauptstandes im Hause der Elektrotechnik an zwei gegenüberliegenden Wänden eine Fernschaltvorrichtung (Abb. 139). Sie besteht aus Sender und Empfänger; zur Vorführung wurde die Fernschaltung einer Unterstation mit Ölschaltern gewählt. Das System kann zur Fernmessung der Belastungsverhältnisse im Netz, Fernbetätigung von Schaltern und zur Fernmeldung benutzt werden. Bei einpoliger Erdung ist nur eine Verbindungsleitung zwischen der Befehlstelle und den Unterstationen bzw. bei Hochfrequenzübertragung nur eine Trägerfrequenz erforderlich. Daher ist eine hohe Betriebssicherheit und ein geringer Aufwand an Hochfrequenz-Sperreinrichtungen gegeben. Vorhandene Fernsprechleitungen können ohne Störung des Sprechbetriebes benutzt werden.

In der Kommandostation befindet sich ein Impulssender für die Aussendung des Schaltkommandos und ein Impulsempfänger für den Empfang der Rückmeldesignale. Die Außenstation ist mit einem Impulsempfänger, der die Schaltoperation ausführt, aus-

Digitized by Google

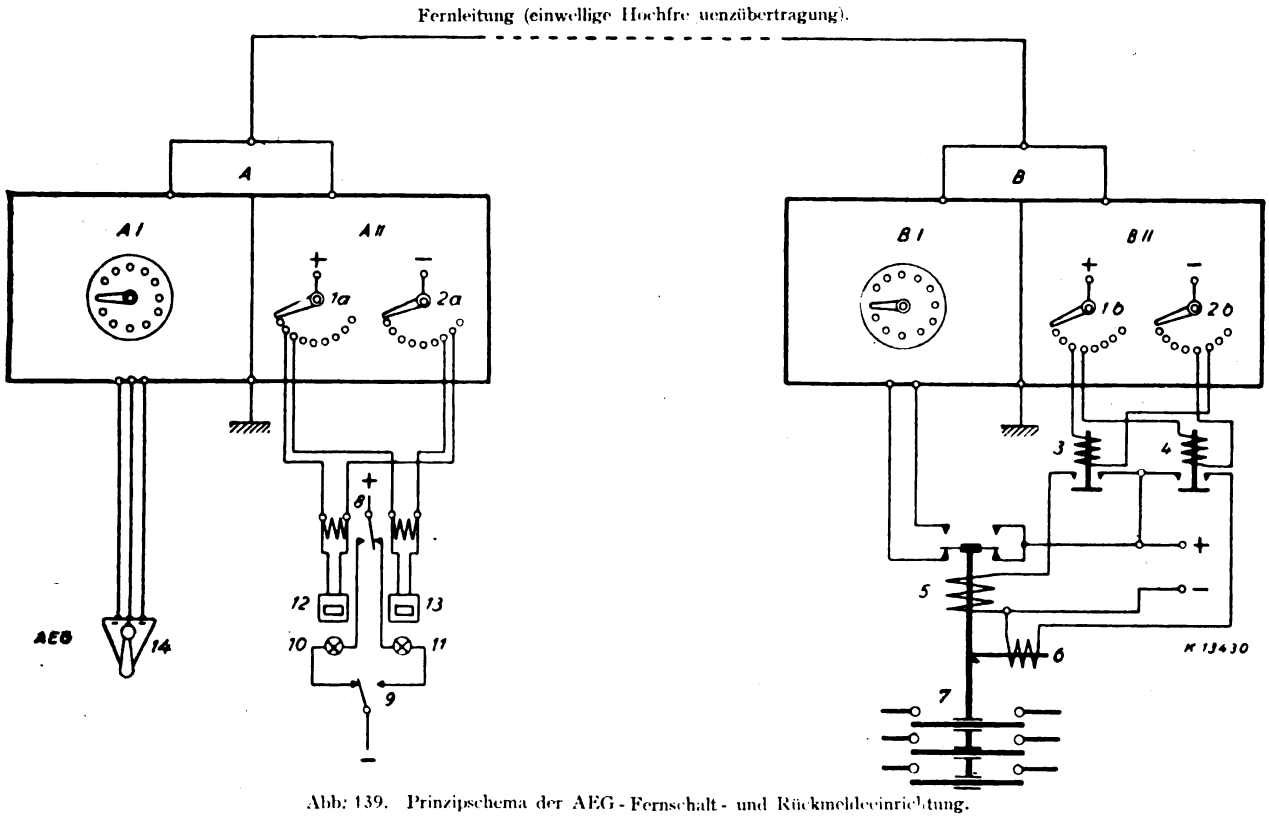


Abb. 139. Prinzipschema der AEG-Fernschalt- und Rückmeldeeinrichtung.

A = Kommandostation, B = Außenstation, AI, BI = Impulssender, AII, BII = Impulsempfänger, 1a, 1b, 2a, 2b = Schrittschaltwerke, 3 = Einschaltrelais, 4 = Ausschaltrelais, 5 = Einschaltmagnet, 6 = Ausschaltmagnet, 7 = Ölschalter, 8 = Kipprelais, 9 = Lampenumschalter, 10, 11 = Anzeigelampen, 12, 13 = Fallklappenrelais, 14 = Fernbedienungsschalter.

gerüstet und einem solchen, der die Rückmeldung der erfolgten Stellungsänderungen der Ölschalter vermittelt. Jedes Signal, das eine Schaltoperation ausführen soll, besteht aus einer bestimmten Zahl von Impulsen, z. B. 12, und wird durch Aufteilung in zwei Gruppen bestimmt, z. B. 2 u. 10, 3 u. 9 usw. Die beiden zu einem Signal gehörenden Impulsgruppen werden selbsttätig nacheinander ausgesandt und in der Empfangsstation aufgenommen. Dort werden sie zwei getrennten Schrittschaltwerken zugeleitet. Die Kontakte beider Schrittschaltwerke sind nun über Relais in der Weise verbunden, daß die Summe der Schritte immer die konstante Zahl 12 ergibt. Dadurch wird erreicht, daß im Falle einer Störung, wenn z. B. ein oder mehrere Impulse ausbleiben, die Schrittschaltwerke nicht in die korrespondierenden Stellungen gelangen und somit keine Fehlschaltungen erfolgen können. Nach dem richtigen Empfang einer Impulsserie wird der Sender durch ein von der betreffenden Empfangsstation selbsttätig ausgesandtes, einfaches Quittungssignal stillgesetzt. In dem Falle, daß mehrere Ölschalter gleichzeitig ferngeschaltet werden, werden die einzelnen Signale zunächst gespeichert und dann nacheinander ausgesandt. Die Stellung der Schalter wird durch „Ein"-Lampen und zugehörige Fallklappen, die ein akustisches Signal auslösen, markiert. Bei normalem Betrieb sind sämtliche Lampen auf der Schalttafel dunkel. Die Stellungen der Ölschalter sind durch die Zeiger ihrer Lampenumschalter markiert. In der Mitte der Tafel befindet sich ein kleiner Kontrollschalter, der es ermöglicht, die Rückmeldung sämtlicher Ölschalterstellungen zu veranlassen, um jederzeit die Betriebe überwachen zu können.

Auch war ein neues Fernmeßsystem angezeigt. Es dient zur Fernübertragung einer großen Zahl von Einzelmeßwerten einer oder mehrerer Stationen auf nur einer Verbindung, die die Summierung gleichartiger und die Bildung komplexer Meßgrößen wie auch die Rückwärtsübertragung richtiger Meßwerte gestattet. Die Zeigerausschläge werden in Stromzeitimpulse umgewandelt und diese dann gemessen.

Die elektrischen Schreibgeräte werden mit einer nutzbaren Schreibbreite von 120 mm oder in kleiner Form mit 70 mm ausgeführt. Sie besitzen ein Drehspulweicheisen- oder ferrodynamisches System zur Messung von Strom, Spannung oder Leistung. Es wird bei der neuen Form jeglicher Lenkermechanismus oder ähnliche Zwischenglieder zwischen System und Schreibfeder vermieden, wodurch eine große Meßgenauigkeit erzielt wird. Die Registrierinstrumente werden auch in tragbarer Form ausgeführt. Außerdem kann gleichzeitig Wirk- und Blindleistung aufgezeichnet werden. Weiterhin läßt sich das Instrument mit einem Zeitschreiber zur Registrierung von Betriebsstörungen verwenden. Die Elektrizitätszähler stehen im Zeichen der Stromwerbung und der werbenden Tarife.

Münzzähler für verschiedene Tarife, Doppeltarifzähler mit eingebauter Uhr, Spitzenzähler und Nachtstromzähler sind vertreten.

Die Firma Firchow, Landis & Gyr, Berlin SW 61, haben in ihrem Elektrizitätszähler mit Maximumzeiger einige besonders erwähnenswerte Neukonstruktionen auf den Markt gebracht. Dieser Zähler erlaubt die Verrechnung elektrischer Energie nicht nur nach Maßgabe der verbrauchten Kilowattstunden, sondern auch unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Maximalbelastung und der Benutzungsstundenziffer. Wird ein gewöhnlicher Zähler auch mit einer Registriervorrichtung für die Belastungsmittelwerte versehen, so entsteht der sogenannte „Maxigraph". Eine besondere Markierungsvorrichtung gibt außerdem das Maximum der Belastung während einer Ableseperiode an. Es ist in vielen Fällen wünschens-

Digitized by Google

wert, nicht nur den Verbrauch an Kilowattstunden bzw. den Blindverbrauch, sondern auch den Scheinverbrauch in Kilovoltamperestunden zu kennen. Dieser letztere kann aus der Angabe eines Wirk- und eines Blindverbrauchzählers errechnet werden, wobei aber vorausgesetzt ist, daß der Leistungsfaktor für die ganze Ableseperiode konstant geblieben ist. Trifft dieses nicht zu, so entsteht ein beträchtlicher Fehler. Der „Trivector" löst diese Aufgabe (Abb. 140). Er besteht aus einem Wirk- und einem Blindverbrauchszähler, deren Geschwindigkeiten durch Differential- und Überholungsgetriebe derart auf ein

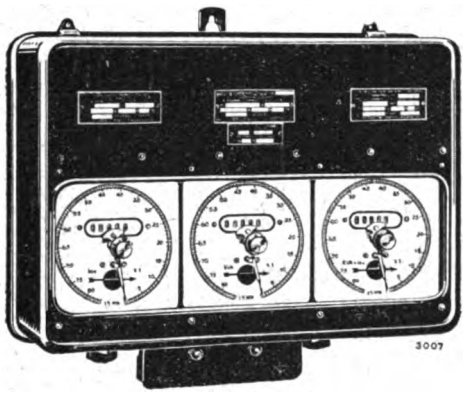


Abb. 140. Scheinverbrauchzähler.

drittes Zählwerk übertragen werden, daß letzteres die Kilovoltamperestunden — den Scheinverbrauch — anzeigt. Er kann mit Ein- bis Dreifachtarifzählwerken, mit Maximumzeiger oder Subtraktionszähl-

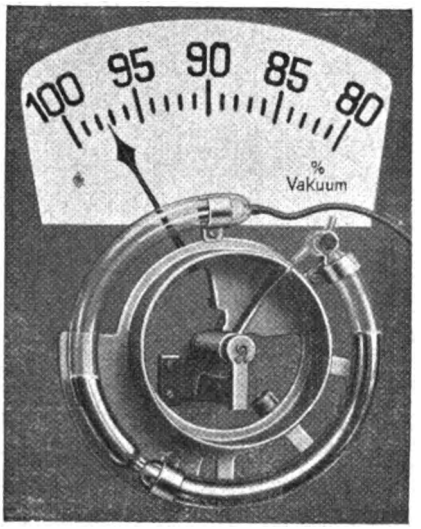


Abb. 141. Barowaage.

werken versehen werden. Er ist für den Leistungsfaktorbereich von 1—0 gebaut.

Unter den von Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M., ausgestellten Meßgeräten tritt als Neuerung besonders die Barowaage (Abb. 141) zur Bestimmung des Vakuums in einer Kondensatoranlage hervor. Die Barowaage ist durch ihre Bauart — abgekürztes, geschlossenes Barometerrohr — vom äußeren Luftdruck vollkommen unabhängig. Das sonst zur Messung des Vakumms verwandte U-Rohr ist hier zu einem Kreise gekrümmt und drehbar gelagert, wie bei der bekannten hydrostatischen Ringwaage. Um das Vakuum im rechten Schenkel dauernd sicherzustellen, wird der Ring aus Glas hergestellt. Ein Hahn dient zum Ablassen von Luftblasen, die sich etwa aus dem Quecksilber abscheiden. Die Barowaage wird als Anzeige- und Schreibgerät hergestellt und kann mit elektrischer Fernübertragung ausgerüstet werden. Die Barowaage mißt nur den wichtigen Bereich von 80—100 % Vakuum und gestattet eine Anzeige in Bruchteilen eines Prozentes des Vakuums, unabhängig vom jeweiligen Tagesbarometerstand.

Das Gesamtstrahlungspyrometer „Pyrradio" gestattet auch hohe Temperaturen zu messen und erlaubt eine selbsttätige Aufzeichnung derselben, da es nicht, entsprechend den Änderungen der Temperatur, stets von Hand aus nachgeregelt werden muß.

Auch auf dem Gebiete der Fernmessung hat Hartmann & Braun eine Neukonstruktion herausgebracht. Die Fernmeßeinrichtung besteht aus einer Kontaktwaage und einem automatischen Potentiometer (Abb. 142). An der Achse des Meßwerkes befindet sich ein Kontakthebel, der zwischen

Schematische Darstellung der Fernmeßeinrichtung

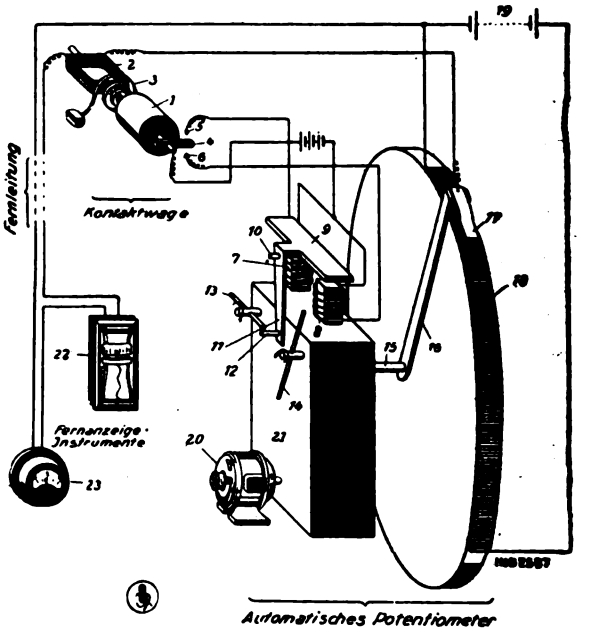


Abb. 142. Fernmeßeinrichtung.

zwei Kontakten spielt. Letztere schalten Spulen einer um eine Achse drehbar gelagerten Wippe ein, deren Hebel in den Weg von zwei umlaufenden Hebeln kommt. Diese Hebel werden durch ein doppeltes Differentialgetriebe in entgegengesetzter Richtung angetrieben. Mit diesem Getriebe ist die Achse des Potentiometers gekuppelt, der eine Schleifbürste über einen kreisförmig gebogenen Widerstand führt. Ist das Gleichgewicht an der Kontaktwaage gestört, so wird die Wippe mit ihrem Stift in den Weg des umlaufenden Hebels kommen und diese festhalten; dieses hat zur Folge, daß der Potentiometerarm so lange gedreht wird, bis der fließende Strom wieder der Meßgröße das Gleichgewicht hält. Es fließt auf alle Fälle ein Strom, der der Meßgröße entspricht. Dieser Strom wird über die Fernleitung nach den Fernanzeigeinstrumenten geführt. Die Anzeige ist von etwaigen Schwankungen des Widerstandes der Fernleitung oder von betriebsmäßigen Spannungsänderungen vollständig unabhängig. Störungen in dem Apparat selbst können sofort als solche erkannt werden. Der durch die Kontaktwaage gesteuerte Strom beträgt nur einige wenige Milliampere, während der eigentliche Fernmeßstrom

Digitized by Google

etwa 10 mA beträgt, bei einer Spannung, die je nach Länge der Fernleitung 10—100 Volt betragen kann. Die Einstellung der Apparate ist so getroffen, daß die Korrektur durch das Potentiometer ebenso schnell erfolgt, wie die Änderung der Meßgröße.

Das im Haus für Brennstoff, Kraft und Wärme aufgestellte Großanzeigegerät „Zellalux" wird durch Kontaktwaage und Potentiometer vom Haus der Elektrotechnik aus gesteuert über eine Fernsprechleitung, auf der gleichzeitig auch gesprochen werden kann.

Der umfangreiche Stand der Siemens-Firmen diente dazu, die Leistungen der Firma auf dem Gebiete der Fernmeldetechnik übersichtlich darzustellen. Gemäß der Bedeutung des Fernsprechers für das geschäftliche Leben der Neuzeit nehmen vor allem die Neuerungen in der Fernsprechtechnik einen breiten Raum ein. Zu erwähnen ist hier der Konferenzfernsprecher. Die Einrichtung ermöglicht es einer Anzahl Personen, eine Konferenz durch einen Fernsprecher abzuhalten (ohne daß jemand seinen Platz zu verlassen braucht). Die Teilnehmer sind mit dem Chef und untereinander verbunden. Am Chefapparat ist ein hochempfindliches Mikrophon und ein Lautsprecher eingebaut.

Für die flotte Abwicklung des Betriebes sind Personenrufanlagen in Verbindung mit automatischen Fernsprechanlagen ausgeführt. Sie ermöglichen eine schnelle Verbindung mit jemandem, der sich gerade nicht an seinem Arbeitsplatz befindet. Die Anlage besteht aus einer Anzahl farbiger Glühlampen, die im ganzen Betrieb verteilt sind. Jedem der Teilnehmer ist außer seiner Rufnummer noch eine Suchnummer zugeteilt.

Für die Fernüberwachung von Straßenbeleuchtung von einer Zentrale aus ist ein System entwickelt worden, bei dem die Zentrale eine Meldung erhält, sobald eine oder mehrere Lampen infolge Störung ausfallen. Jede einzelne Lampe erhält ein Relais mit einer Strom- und Spannungswicklung, die so bemessen sind, daß sich bei eingeschalteter Lampe die magnetische Wirkung gerade aufhebt. Diese Relais arbeiten auf einen Melder. Der Melder enthält als wesentlichen Bestandteil eine Typenscheibe, an deren Rand ein Kontakt aufliegt (Abb. 143). Tritt nun eine Störung auf, so spricht das Relais an. Das Relais arbeitet auf den Melder, indem nunmehr die Typenscheibe abläuft. Der auf ihrem Rande aufliegende Kontakt beeinflußt einen Farbschreiber in der Zentrale, der die Symbole der Typenscheibe aufzeichnet und somit die Lage der gestörten Leuchte angibt.

Auf dem gleichen Stand gibt die Abteilung für elektrische Instrumente einen kleinen Ausschnitt aus ihrem Arbeitsgebiet. An Meßgeräten seien insbesondere zu nennen: Ein Bimetall-Strommesser, ein Strommesser für Hochspannungsleitungen mit eingebautem Wandler, die weitverbreiteten Instrumente der Z.-Type.

Das neue Fernmeßverfahren arbeitet nach der Impulsmethode und hat den wesentlichen Vorteil, daß es bei allen Arten von Leitungen angewandt werden kann und daß die Sicherheit der Übertragung weitgehend unabhängig ist vom Zustande der benutzten Leitungen. Beispielsweise vermögen Isolationsfehler die Übertragung nicht zu stören, auch kann man ohne weiteres über irgendwelche Übertrager in den Leitungen hinwegkommen.

Bei dem System wird auf der Senderseite ein Zähler angeschlossen, der von der Meßgröße beeinflußt wird und sich demnach je nach der Größe des Meßwertes schneller oder langsamer dreht. Der Zähler trägt einen Kollektor, der ein Telegraphenrelais

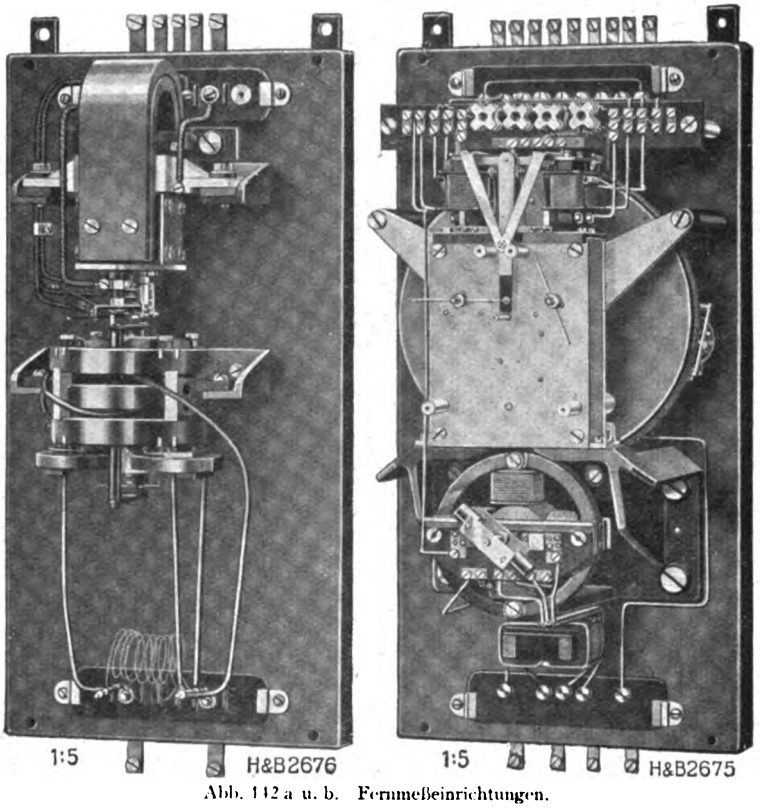


Abb. 142 a u. b. Fernmeßeinrichtungen.

schaltet. Diese gibt die Stromgröße in die Fernleitung, die auf der Empfängerseite dazu dienen, über ein Umschalterrelais einen Kondensator je nach der Größe des Meßwertes häufiger oder weniger häufig zu laden und zu entladen. Die Ladestrom-

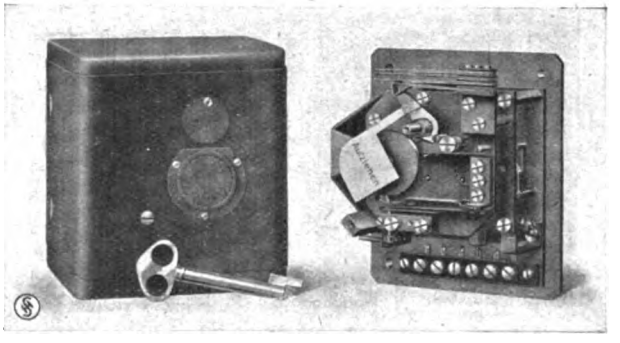


Abb. 143. Melderelais.

stöße beeinflussen das angeschlossene Empfängerinstrument, das somit je nach der Umdrehungszahl des Zählers auf der Geberseite anzeigt. Das Empfängerinstrument ist ein träges Drehspulinstrument, der Zeiger steht vollkommen ruhig und schwankt nicht etwa mit der Zahl der Impulse dauernd hin und her. Mit der Anordnung kann man auch die Summen von Meßgrößen übertragen. Man schaltet zu diesem Zwecke auf der Geberseite entweder mehrere Zähler zusammen oder benutzt solche mit mehreren Meßsystemen. Auf der Empfängerseite läßt

Digitized by Google

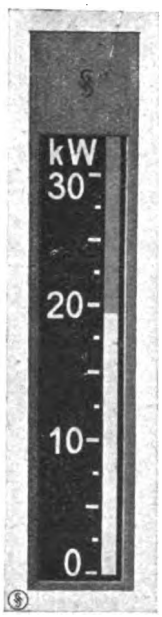


Abb. 144. Lichtband-Großinstrument.

man einfach die Summe der Ladestromstöße der Kondensatoren auf das Anzeigeinstrument wirken. Bei dem System kann man aber über die gleiche Leitung auch fernsprechen, und zwar benutzt man hierzu entsprechend bemessene Siebkreise. Fernzählung und Fernregistrierung ermöglicht das System ebenfalls. Bei der Fernzählung läßt man die Relaisimpulse auf ein Fortschaltwerk wirken. Zur Fernregistrierung lassen sich Mehrfarbenschreiber verwenden, die bis zu sechs Kurven auf einem Diagramm aufzeichnen und somit eine weitgehende Zusammenfassung von Meßwerten ermöglichen.

Die Betätigung der Firma Siemens & Halske auf dem Gebiete der wärmetechnischen Meßgeräte ist so umfangreich geworden, daß die Erzeugnisse dieses Arbeitsgebietes auf einem besonderen Stande in Halle 21 vereinigt wurden.

Unter den Neuheiten fällt insbesondere ein weithin sichtbares Lichtband-Großinstrument (Abb. 144) auf, das z. B. in Kesselhäusern zur Anzeige der gewünschten Kesselbelastung — dieser Teil des Instrumentes wird von der Hauptwarte aus eingestellt — und der wirklichen Kesselleistung benutzt wird. Bemerkenswert ist an dem Gerät seine geringe Einbautiefe, die nicht größer ist als seine Breite. Außerdem ist hervorzuheben, daß der jeweilige Meßwert nicht durch eine Lichtmarke, die auf der Skala auf und ab wandert, angezeigt wird, sondern durch eine größere oder kleinere Lichtsäule. Durch diese Anordnung wird die Erkennbarkeit auf weite Entfernungen wesentlich gehoben.

Interessant ist ein Leuchtschaltbild für die selbsttätige Darstellung des Betriebszustandes im Kesselhaus eines Großkraftwerkes. Die Schaltung des Leuchtbildes erfolgt durch die Ventile, die die entsprechenden Teile der Leitungen an- oder abschalten.

Auch ein neues System der selbsttätigen Kesselregelung wird jetzt nach eingehender Erprobung im praktischen Betrieb (Kraftwerk Hamburg-Neuhof, Münster bei Stuttgart) zum ersten Male der Öffentlichkeit gezeigt. Das System arbeitet grundsätzlich mit elektrischen Einrichtungen und Übertragungen (Ringrohrfernübertragung, Wheatstonesche Brücke), und zwar regelt der Dampfdruck in der Sammelleitung die Brennstoffzufuhr, die Verbrennungsluft, das Brennstoff-Luftverhältnis und den Unterdruck so, daß die angeschlossenen Kessel ständig unter den günstigsten Betriebsverhältnissen arbeiten. Wichtig ist vor allem, daß die Regelvorrichtung in gewissen einstellbaren Zeitabständen in den Betrieb eingreift, so daß das System jedem Kesseltyp angepaßt werden kann.

An Einzelinstrumenten wären zu nennen: elektrische Gasprüfer, Strömungsmesser mit elektrischer und mechanischer Fernübertragung. Der Rauchgasprüfer (Abb. 145) wird neuerdings auch in tragbarer Form mit eingebauter Batterie hergestellt, das Gerät wird zur Kesseluntersuchung benutzt.

Das neue thermoelektrische Oberflächen-Pyrometer (Abb. 146) dient zur Messung der Oberflächentemperatur an allen metallischen und nicht metallischen Flächen, wie Walzen, Rohre, Kalandern, Werkzeugen usw. Es hat den besonderen Vorteil, daß es sowohl an ebenen wie auch an konkaven und konvexen Flächen gleiche genaue Meßergebnisse liefert, und zwar ohne wesentliche Anzeigeverzögerung. Das Thermoelement der Zusammenstellung Kupfer-Konstantan hat die Form eines 5 mm breiten und 1 mm dicken Bandes, dessen Lötstelle sich in der Mitte zwischen zwei Schenkeln befindet. Diese Schenkel sind federnd an dem Handgriff befestigt, so daß das Thermoelement dauernd gespannt ist. Das Thermoelement ist leicht auswechselbar, und zwar ist durch einen Stellstift an einem Schenkel sowie durch eine Bohrung an der entsprechenden Stelle des Thermoelementes dafür gesorgt, daß das Element immer richtig angeschlossen wird. Als wesentliche Neuerung ist ein im Handgriff geführter Stempel anzusehen, der bei Messungen an ebenen und konkaven Flächen heruntergedrückt wird und eine innige Verbindung zwischen dem Thermoelement und der zu messenden Fläche herstellt. Das Oberflächenpyrometer eignet sich für Temperaturen bis 200°.

Abb. 145. Rauchgasprüfer.

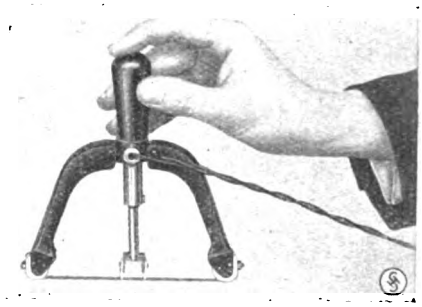


Abb. 146. Thermoelektrisches Oberflächen-Pyrometer.

Ein neues Durchflußpyrometer (Abb. 147) der Siemens-Halske A.-G. dient für kurzzeitige Temperaturmessungen in Gasen, die sich bekanntlich mit Pyrometern der üblichen Bauart, wenigstens in hinreichender Genauigkeit nicht erreichen lassen, da infolge des Einflusses der Wandstrahlung beträchtliche Fehlmessungen entstehen. Das neue Durchflußpyrometer arbeitet in der Weise, daß das Gas mittels Druckluftstrahlgebläse an einem Pyrometer vorbeigesaugt wird und mit diesem mittels eines keramischen Körpers von besonderer Form in innige Berührung tritt. Das Pyrometer besteht aus einem Nickel-Nickelchrom-Thermoelement in einem Chroninschutzrohr, das in einem zweiten Chroninschutzrohr mit größerem Durchmesser untergebracht ist. Zwischen den beiden Schutzrohren befindet sich auf der dem Gasraum zugekehrten Seite ein zylindrisches

Digitized by Google

Einsatzstück aus keramischer Masse, das mit Längsbohrung versehen ist. Ferner hat es an einem Ende einen ringförmigen Vorsprung, der es im äußeren Schutzrohr festhält. Das äußere Schutzrohr führt zu einem angeflanschten Stutzen, der das Druckluftstrahlgebläse enthält und außerdem mit einem Absperrhahn versehen ist. Dieser Absperrhahn dient dazu, die Gasgeschwindigkeit zu regeln. Das innere Schutzrohr führt zu einem Pyrometer-Anschlußknopf. Um richtige Meßergebnisse zu erzielen, sollen etwa 10 l sekundlich durch das Pyrometer gehen. Man braucht die Ansaugleistung nur so weit zu steigern, bis die Anzeige nicht mehr zunimmt. Um den Druckschwankungen der Druckluft zu begegnen, wählt man sie jedoch zweckmäßig etwas höher. Das Durchflußpyrometer dient, wie bereits erwähnt, hauptsächlich zu kurzzeitigen Versuchsmessungen bis etwa 1100°. Es wird in verschiedenen Längen (bis 2 m) geliefert, um den verschiedenen Einbauverhältnissen Rechnung zu tragen.

Die Firma Dr. Th. Horn, Leipzig, zeigte unter ihren elektrischen Meßgeräten und Tachometern als Neuerung ein Handtachometer[1]), mit dem alle praktisch auftretenden Umlaufzahlen gemessen werden können. Die bisher bekannten Ausführungen benutzten als Meßwerk ein Drehpendel, mit dem nur Drehzahlen gemessen werden können, die nicht mehr als um das Vierfache auseinanderliegen, oder die Einstellung am Beginn der Skala wird unsicher, und die Teilung am Anfang und Ende der Skala äußerst eng. Für die Erweiterung des Meßbereiches werden zwischen Tachometerwelle und Pendel verschiedene einstellbare Übersetzungen eingebaut, die aber bei den bisherigen Ausführungsformen nicht mehr als vier Meßbereichschaltungen hatten, um die handliche Form zu behalten. Hiermit wurde der vom Pendel beherrschte Meßbereich auf das 1- bis 125fache erhöht, während die praktisch auftretenden Drehzahlen zwischen dem 1- bis 1000fachen liegen. Dies wird mit dem neuen, nach der Drehpendelart gebauten Handtachometer ermöglicht, durch eine neuartige Anordnung und Schaltung der Übersetzungsräder sechs verschiedener Übersetzungen bei einem geringen Gewicht und einer handlicheren Form als die bisherigen Instrumente. Der Meßbereich geht von 25—30 000 Umdr/min, man kommt so in Zukunft mit einem einzigen Instrument aus, während die Firma bisher zehn verschiedene Ausführungen baute. Der Preis ist geringer als der des bisher billigsten Instrumentes. Da sämtliche Meßbereiche im Betriebe selbsttätig eingestellt werden, kann die Bedienung mit einer Hand erfolgen. Besonders erwähnenswert ist noch, daß sich bei der Schaltung der Meßbereiche die Drehrichtung des Pendels nicht umkehrt, und somit Beschädigungen des Zählwerkes ausgeschlossen sind. Weiter wäre hier das Wirbelstrom-Tachometer zu erwähnen. Die Anzeigefehler infolge von Temperaturschwankungen, die die Leitfähigkeit der Metalle verändern, sind bei diesem Instrument dadurch ausgeschaltet, daß an Stelle von Aluminium für die Trommel eine Sonderlegierung verwendet wird, deren elektrische Leitfähigkeit wesentlich weniger von der Temperatur abhängt, aber dennoch eine genügend große Leitfähigkeit hat, um ein ausreichendes Drehmoment zu erzielen.

In der Turnhalle am Frankfurter Tor befand sich die Ausstellung französischer Firmen. Die Firma Jules Richard, Paris, stellte die verschiedensten, für die Belange der Meteorologie in Betracht kommenden Instrumente aus. Die Anemometer-Flügelrad- und Schalenkreuz-Anemometer haben im Instrument eingebaut eine Stoppuhr, so daß die Bedienung mit einer Hand erfolgen kann. Die Pendel-Anemometer

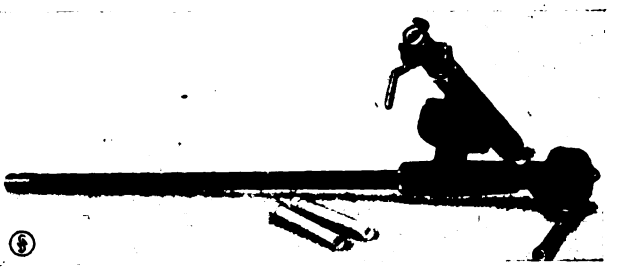


Abb. 147. Durchflußpyrometer.

haben statt einer Platte eine Kugel und sind dadurch in größerem Maße von der Windrichtung unabhängig. Weiter wurden verschiedene Ausführungen von Kontakt-Anemometern, Anemographen und registrierenden Windrichtungsanzeigern vorgeführt.

Zu sehen waren ferner Barographen, deren Aneroiddosen aus Neusilber statt einer Feder im Innern unten durch einen Gewichtssatz gespannt waren, wodurch sich eine größere Empfindlichkeit und Vermeidung der elastischen Nachwirkungen ergeben soll. Ein registrierendes Statoskop, Thermographen und Hygrographen in verschiedenen Ausführungen seien noch genannt.

Ähnliche Instrumente stellte auch die Firma Maxant, Paris, aus, die unter anderem Barographen zum Preise von 58 RM. anbot.

Auf dem Gebiete der Meteorologie zeigten in der Turnhalle Frankfurter Tor die Firmen Möller, Oehnichen & Co., Hamburg, und Fröbel Nachf., Hamburg, verschiedene interessante Ausführungen. (819)

(Eing. 22. 4. 1929.)

[1]) Siehe „VDI", Bd. 73, Nr. 10, S. 347.

Wirtschaftliche Umschau.

Österreichs Außenhandel mit Waagen und Meßgeräten im IV. Vierteljahr 1928. Das österreichische Bundesamt für Statistik veröffentlicht eben die Zusammenstellung über die Ein- und Ausfuhr im IV. Vierteljahr 1928. Wir entnehmen der Statistik die für uns interessanten Zahlen laut nachstehender Tabelle:

(Menge in q = 100 kg)	Einfuhr	Ausfuhr
Dezimalwaagen	13	35
Brückenwaagen	—	269
Andere Waagen	489	1070
Meßwerkzeuge für den gewerblichen Gebrauch	100	237
Reißzeuge	4	2

(831 b)

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

42 b, Gr. 14, Nr. 471 908 v. 7. 3. 23. Siemens & Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt. **Teilvorrichtung** zum Aufzeichnen mikroskopisch kleiner Strecken. Die Teilvorrichtung besteht aus einem oder mehreren elastischen Körpern, die durch eine mechanische Kraft belastet werden können, wobei die durch abwechselnde Be- und Entlastung des elastischen Körpers entstehende Hinundherbewegung

Digitized by Google

eines Punktes dieses Körpers durch abwechselndes Kuppeln und Entkuppeln dieses Punktes mit dem Werkzeug oder Werkstück dazu benutzt wird, dieses um je eine Teilstrecke weiter zu verschieben. Die Größe der durch die Deformation hervorgerufenen und auf die Teilvorrichtung übertragenen Verschiebung läßt sich aus der Größe der Kraft bestimmen. (807,1)

42 b, Gr. 22. Nr. 472 086 v. 22. 8. 26. Gustav Appel in Berlin. **Innenmeßgerät.** Es sind bereits Innenmeßgeräte bekannt, bei denen durch längsverschiebbare Gleitkörper die Meßbacken radial verschoben werden. Die Erfindung besteht darin, daß die Meßbacken an den einander abgewandten Flächen mit schrägen, geradlinig verlaufenden Nuten und Rippen versehen sind, mit welchen entsprechende Rippen und Nuten der Gleitkörper in Eingriff stehen; dadurch wird die Meßgenauigkeit erhöht. (807,2)

42 c, Gr. 42, Nr. 472 448 v. 2. 3. 26. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Einrichtung zum **Auswuchten** umlaufender Maschinenteile. Zum Auswuchten dient eine die Unbalancen ermittelnde Auswuchtvorrichtung, bei der die Achsen des auszuwuchtenden Maschinenteiles und der Auswuchtvorrichtung getrennt, aber parallel oder in gleicher Richtung in einem gemeinsamen Auswuchtsystem liegen. Die beiden Wellen der Auswuchtvorrichtung werden durch Wechselstrommaschinen synchron angetrieben, sei es, daß die Maschinen von

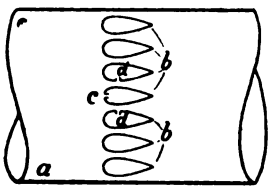


Abb. 148. Strömungsmesser.

einem Wechselstromnetz gespeist werden, sei es, daß auf der einen Welle ein irgendwie angetriebener Synchrongenerator einen auf der anderen Welle sitzenden Synchronmotor antreibt. (807,3)

42 c, Gr. 42, Nr. 467 722 v. 30. 8. 74. Dr.-Ing. Viktor Blaeß in Darmstadt. Vorrichtung an einer umlaufenden Maschine zum **Auswuchten** ihres unmittelbar nicht zugänglichen Rotors. Außerhalb des für gewöhnlich unzugänglichen Raumes ist an beiden Enden auf der Welle ein Platz für an sich bekannte Vorrichtungen, z. B. Scheiben, zur vorübergehenden oder dauernden Aufnahme der Zusatzgewichte vorgesehen. (764,3)

42 e, Gr. 23, Nr. 470 819 v. 20. 7. 26. Bopp & Reuther, G. m. b. H. in Mannheim-Waldhof. **Differentialmanometer** für Strömungsmesser. Der eine Schenkel ist mit einer schräg liegenden kommunizierenden Röhre verbunden. Die kommunizierende Röhre ist zwecks Vornahme der Druck- bzw. Temperaturberichtigung drehbar angeordnet (807,4)

42 e, Gr. 20, Nr. 471 639 v. 24. 1. 26. W. Emile Favre in Genf (Schweiz). Vorrichtung zum Messen einer Flüssigkeitsmenge als Funktion einer Veränderlichen, beispielsweise zum Anzeigen des Verhältnisses zwischen **Brennstoffverbrauch** und Weglänge bei Kraftfahrzeugen. Bei Benutzung des bekannten Flüssigkeitsmessers, bei dem in ein von der Flüssigkeit durchströmtes Rohr der Reihe nach Kolben, z. B. Kugeln, eingebracht werden, wird der Takt des Einbringens der Kolben nach Einheiten der Veränderlichen, z. B. nach Wegeinheiten, geregelt; nach an sich sonst bekanntem Prinzip wird entweder der Betrag der Veränderlichen, z. B. der Fahrzeugweg, angezeigt, der jeweils bis zum Durchlaufen eines bestimmten, stets gleichen Kolbenweges zurückgelegt ist, oder die Länge des Kolbenweges innerhalb einer Einheit der Veränderlichen, z. B. einer Fahrzeugwegeinheit. (807,5)

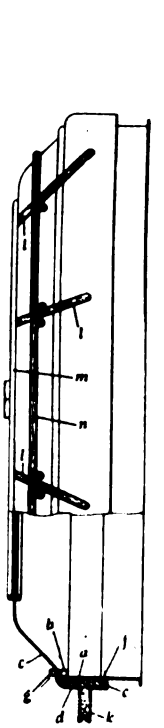
42 e, Gr. 23, Nr. 471 640 v. 31. 3. 26. Dr.-Ing. Ernst Schmidt in Danzig-Langfuhr. Drossel für Mündungs-**Strömungsmesser** (Abb. 148). Die Erfindung besteht in einem in die Rohrleitung einzubauenden rostartigen Verdrängungskörper mit einer Mehrzahl relativ kleiner Durchgangsöffnungen, deren lichter Querschnitt sich in an sich sonst bekannter Weise in Richtung der Strömung zunächst verengt und dann allmählich wieder erweitert. (807,6)

42 f, Gr. 33, Nr. 472 362 v. 9. 1. 27. Etablissements Duchesne & Cie., S. A. in Villeurbanne, Rhône. Selbsttätiger Gewichtsanzeiger für **Waagen** mit Summierung der Mindest- und Übergewichte. Bei an sich bekannter Verteilung der Last auf zwei Waagebalken überträgt der eine bei der Hinbewegung die Mindestgewichte auf das Zählwerk, während der zweite bei seinem Rückgange die Übergewichte auf dasselbe Zählwerk schaltet. (807,7)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Großbritannien.

305 341, erteilt 7. 2. 29. W. Th. Glover, Oldham and Meters Ltd., Manchester, England. **Trockener Gasmesser** (Abb. 149). Der Gehäuseteil a ist bei b zu einer kreisförmigen Rippe umgebogen. Der Ringteil d hat ebenfalls bei g eine solche Rippe, die an b anliegt. Der Ring d wird bei e von einer ringförmigen Abbiegung f des Teiles a gehalten. Zwischen den Rippen b und g ist die Membrane c hindurchgeführt. Sie mündet in die durch a und d gebildete Kammer, die mit einer öligen Schmierflüssigkeit gefüllt ist, welche die Durchgangsstelle der Membrane c zwischen b und g nach außen hin abdichtet und sich innerhalb der Membrane verteilt. Zur Vervollständigung dieser Wirkung sind noch Dochte l in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise vorgesehen, deren Enden in die ringförmige Ölkammer münden. (808,5)



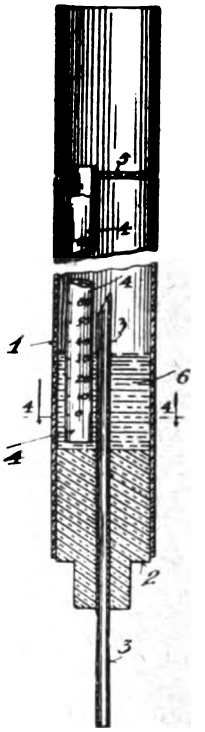


Abb. 149. Trockener Gasmesser. Abb. 150. Druckmeßgerät.

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

1 697 717, erteilt 1. 1. 29. B. F. Corwin, Brooklyn, New York, V. St. A. **Druckmeßgerät** (Abb. 150). insbesondere für Sphygmomanometer. Es besteht,

Digitized by Google

wie die Abbildung ohne weiteres erkennen läßt, aus den Gehäuseteilen 1 u. 2, dem Druckrohr 3, dem Steigrohr 4, das mit einer oder mehreren Einteilungen versehen ist und der das Steig- und Meßrohr haltenden Zwischenwand 5. Mit 6 ist die Quecksilberfüllung bezeichnet. Der Raum oberhalb der Trennungswand 5 kann mit der Außenluft in Verbindung stehen, so daß sich die Messung auf den jeweiligen atmosphärischen Druck bezieht. Auch läßt sich das obere Ende von 1 durch eine Kappe verschließen. Eine T-förmige Bohrung in dieser Kappe und eine geeignet angebrachte Verschlußschraube gestatten, den Raum oberhalb 5 wahlweise gegen außen zu öffnen und abzuschließen. (808,6)

c) Patentanmeldungen [1]).

21 e, 2. H. 113 194. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Spannungspfadschaltung für elektrodynamische **Leistungsmesser.** 19. 9. 27. (4. 4. 29.)

21 e, 19. A. 53 932. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Zeitzähler** mit Temperaturkompensation. 19. 4. 28. (4. 4. 29.)

21 e, 15. L. 72 409. Landis & Gyr A.-G., Zug, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. Verfahren bei der Herstellung von Ferrarismeßgeräten, insbesondere **Elektrizitätszählern.** 19. 7. 28. Schweiz 23. 3. 28. (18. 4. 29.)

21 e, 15. S. 86 050. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Induktionszähler** mit zwei Spannungsmeßbereichen. 8. 6. 28. (18. 4. 29.)

21 e, 27. Z. 17 328. Zera, Zähler, Eich- und Reparatur-Anstalt, Königswinter a. Rh. Eichstelle für **Drehstromzähler** mit Mehrfachspannungskreisumschaltern. 6. 2. 28. (18. 4. 29.)

42 b, 17. M. 100 689. Mauser-Werke A.-G., Oberndorf a. N. Verstellbare **Grenzlehre;** Zus. z. Pat. 408 974. 30. 7. 27. (4. 4. 29.)

42 b, 20. K. 103 508. Fried. Krupp A.-G., Essen, **Feinzeigerlehre** zum Prüfen von Durchmessern bei Innengewinden. 23. 3. 27. (4. 4. 29.)

42 b, 23. A. 44 059. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Vorrichtung zur Bestimmung der **Achsmitten** des Dampfzylinders und des zugehörigen Kolbenschieberkastens bei Dampfmaschinen, insbesondere Lokomotiven. 29. 1. 25. (4. 4. 29.)

42 b, 23. K. 100 670. Michael Kiene, München, Untere Grasstraße 30. **Streichmaß.** 10. 9. 26. (11. 4. 29.)

42 e, 20. D. 51 887. Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg, Neuer Jungfernstieg 21. **Flüssigkeitsmeßvorrichtung** mit Überlaufrohren. 7. 12. 26. (4. 4. 29.)

42 e, 11. S. 76 117. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Verbundflüssigkeitsmesser.** 8. 9. 26. (11. 4. 29.)

42 e, 23. A. 54 883. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. Kapillardrossel für **Strömungsmesser.** 24. 7. 28. (11. 4. 29.)

42 e, 23. S. 82 144. Dipl.-Ing. Philipp Sprenger, Grenzach, Baden. Vorrichtung zum Anzeigen und Summieren der **Menge** eines **strömenden Mediums.** 14. 10. 27. (11. 4. 29.)

42 e, 25. G. 72 214. Elster & Co. A.-G., Mainz, Rheinallee 31. Schiebersteuerung für trockene **Gasmesser.** 12. 1. 28. (25. 4. 29.)

42 f, 34. R. 72 312. Rheinische Waagenfabrik Aug. Freudewald, Mettmann (Rhld.), Feldstraße 17. Gehänge an **Waagen** mit einer leicht ersetzbaren Sicherungsvorrichtung. 12. 9. 27. (11. 4. 29.)

42 k, 9. T. 30 962. Taylor Instrument Companies, Rochester, New York, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. G. Benjamin u. Dipl.-Ing. Herbert F. Wertheimer, Pat.-Anwälte, Berlin-Charlottenburg 2. **Kapselmembran.** 27. 10. 25. (11. 4. 29.)

42 k, 1. G. 70 050. Dr. Josef Geiger, Augsburg, Thommstraße 21. **Drehkraftmesser.** 20. 4. 27. (18. 4. 29.)

42 k, 12. L. 62 440. Stephan Löffler, Berlin-Charlottenburg, Witzlebenplatz 6. **Differenzmanometer** für Hochdruckdampfanlagen. 17. 2. 25. (18. 4. 29.)

42 l, 4. A. 49 068. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. Vorrichtung zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes von Rauchgasen. 28. 10. 26. (11. 4. 29.)

42 l, 4. S. 83 616. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Verfahren und Einrichtung zur Bestimmung des spezifischen **Heizwertes** von brennbaren Stoffen aus einer bei ihrer Verbrennung auftretenden Temperaturdifferenz. 14. 1. 28. (11. 4. 29.)

42 o, 10. K. 92 702. Johann Kruschitzki, Berlin N 54, Kastanienallee 67. Registrierender **Geschwindigkeitsmesser** für Fahrzeuge. 30. 1. 25. (25. 4. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 068 132. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Hauptstrommagnet für **Induktionszähler** mit einem magnetischen Nebenschluß zur Verbesserung der Belastungskurve. 2. 3. 29. A. 50 037.

21 e. 1 068 166. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M., Königstraße 97. Einrichtung an **Hochspannungsteilern** für Meßzwecke mit mehreren in Serie geschalteten Kondensatoren. 21. 2. 27. H. 114 723.

21 e. 1 070 178. Albert Lotz, Berlin-Charlottenburg 4, Bismarckstraße 20. Kurvenskala für elektrische **Meßgeräte,** insbesondere solche für Fahrzeuge. 21. 9. 28. L. 66 852.

21 e. 1 070 252. Landis & Gyr A.-G., Zug, Schweiz; Vertr.: F. A. Hoppen, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Anordnung zur Verbesserung des Temperaturfehlers von **Elektrizitätszählern,** mit einem der Bremswirkung ausgesetzten Organ, das aus Material mit passendem Temperatur-Koeffizienten besteht. 8. 3. 26. L. 59 025. Schweiz 30. 10. 25.

21 e. 1 070 425. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Thermoelektrisches **Wattmeter** mit einer einzigen, beiderseits angeheizten Thermokette. 20. 4. 28. H. 121 113.

21 e. 1 070 797. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. **Meßinstrument,** wobei das System Organe zur Beeinflussung der Bestrahlungsflächen eines strahlungsempfindlichen Elementes besitzt. 21. 3. 29. H. 125 876.

21 e. 1 071 220. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Gleichstromzähler.** 26. 3. 29. A. 50 218.

42 b. 1 067 875. Eisen- u. Stahlwerk Hoesch A.-G., Dortmund. **Zahnradprüfmaschine.** 4. 6. 27. E. 37 386.

42 b. 1 068 140. Ruthardt & Co., G. m. b. H., Stuttgart, Hackstraße 77. **Feinmeßgerät.** 4. 3. 29. R. 76 351.

42 b. 1 068 853. Kurt Koppel, Berlin-Charlottenburg, Fasanenstraße 72. **Meßband.** 12. 3. 29. K. 123 264.

42 b. 1 069 087. Karl Mattis, Olbernhau i. S. Dreischenkliger **Stellwinkel,** taschenmesserartig zusammenlegbar, mit welchem Winkel von 0—360° bis

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Digitized by Google

zu 10 Minuten genau aufgetragen und gemessen werden können. 15. 3. 29. M. 102 965.

42 b. 1 069 453. Werdauer Meßwerkzeugfabrik, G. m. b. H., Werdau i. S. **Rollbandmaßkapsel.** 8. 3. 29. W. 84 053.

42 b. 1 069 571. Oscar Queiser, Oberstein a. d. Nahe. **Rollbandmaß** in Form einer Miniaturstanduhr mit rotierendem Zeiger. 16. 3. 29. Q. 1920.

42 b. 1 069 718. Hommelwerke, G. m. b. H., Mannheim-Käfertal. **Abmaßergänzungsmaße.** 11. 3. 29. H. 125 709.

42 b. 1 069 818. Hommelwerke, G. m. b. H., Mannheim-Käfertal. **Gewindelehre.** 19. 3. 29. H. 125 834.

42 b. 1 070 404. August Brück, Stuttgart-Cannstatt, Karlstraße 10. Genauigkeits-**Schränklehre.** 23. 3. 29. B. 133 920.

42 b. 1 070 763. Friedrich Karl Welp, Remscheid, Freiheitstraße 83. Feststellvorrichtung für **Taster,** Zirkel u. dgl. 24. 1. 29. W. 83 529.

42 b. 1 071 160. Otto Bretschneider, Cranzahl i. Erzgeb. Gummiertes **Bandmaß.** 4. 4. 29. B. 134 055.

42 c. 1 065 366. Dr.-Ing. Ernst Heinkel, Warnemünde. **Flüssigkeitsstandanzeiger** für Betriebsstoffbehälter von Luftfahrzeugen. 12. 2. 29. H. 125 310.

42 c. 1 065 663. Johann Kerner, Lauterbach a. d. Saar. Vorrichtung zum **Messen** der noch im Benzintank befindlichen Benzinmenge. 13. 2. 29. K. 122 855.

42 e. 1 068 253. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Bewegliche Druckzuführung, insbesondere für **Ringwaagedampfmesser,** bestehend aus um die Längsachse drehbarem Rohr mit durch Spreizringe weitgehaltenem Schlauch. 2. 7. 28. H. 122 129.

42 e. 1 068 294. Dr. N. Gerber's Co. m. b. H., Leipzig C 1, Carolinenstraße 13. **Abmeßvorrichtung** mit automatischem Rücklauf. 4. 3. 29. G. 69 521.

42 e. 1 070 905. Gebr. Richter, Haan (Rhld.). **Flüssigkeitsstandanzeiger** für nasse Gasmesser. 7. 3. 29. R. 76 374.

42 e. 1 070 945. Ados Apparatebau, G. m. b. H., Aachen. Registrierung zu einem **Dampfmesser.** 30. 3. 29. A. 50 200.

42 e. 1 070 305. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Einrichtung zum Justieren von **Strömungsmessern.** 18. 5. 27. H. 116 146.

42 e. 1 071 307. Schirmer, Richter & Co., Leipzig S 3, Kochstraße 132. Trockener **Gasmesser.** 23. 3. 29. Sch. 100 370.

42 f. 1 070 866. Walter Nagel u. Rudolf Fink, Dülmen i. W. Kontrollapparat für automatische **Waagen.** 4. 6. 28. N. 27 220.

42 f. 1 070 873. Deutsche Geschäftsmaschinen-G. m. b. H., Berlin W 35, Potsdamer Straße 112. Fuß, insbesondere für **Waagen,** Standuhren u. dgl. 27. 11. 28. D. 53 517.

42 f. 1 070 969. Deutsche Geschäftsmaschinen-G. m. b. H., Berlin W 35, Potsdamer Straße 112. **Waage.** 15. 11. 28. D. 53 422. V. St. A. 29. 11. 27.

42 k. 1 067 918. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. **Indikatortrommel** mit abziehbarem Deckel. 1. 3. 29. M. 102 793.

42 k. 1 068 717. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau in Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. Vorrichtung zur Verstärkung geringer **Druckdifferenzen** zum Zwecke ihrer Messung oder Ausnutzung (Druckwandler), bei der die Druckschwankungen z. B. durch eine Membran auf ein von einem Druckmittel durchströmtes Rohr übertragen werden. 28. 12. 25. A. 42 147.

42 k. 1 069 806. Georg Reicherter, Eßlingen a. N. **Härteprüfmaschine.** 14. 3. 29. R. 76 441.

42 k. 1 069 814. Otto Haberer, Stuttgart-Berg, Cannstatter Straße 212. **Kraftmesser** für Druckkräfte. 18. 3. 29. H. 125 774.

42 k. 1 071 256. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Manometrisches** Meßgerät. 19. 12. 27. S. 67 765.

42 k. 1 071 278. Firma Arthur J. Förster, Chemnitz-Schönau. **Manometer** mit Haltezeiger. 14. 2. 29. F. 59 530.

42 k. 1 071 318. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. **Indikatortrommel** mit Rückdrehfeder. 28. 3. 29. M. 103 184.

42 o. 1 068 862. Benno Crome, Bremen, Schwachhauser Heerstraße 164. **Geschwindigkeits-Kontrollanzeiger** an Kraftfahrzeugen jeglicher Art. 6. 9. 28. C. 20 744. (830)

Bücherschau.

Die „Mitteilungen des Staatlichen Technischen Versuchsamtes". (Herausgegeben unter Mitwirkung der Leiter technischer Versuchsanstalten.) XVII. Jahrgang (1928). Heft I, II u. III enthalten folgende Aufsätze:

Prof. Dr.-Ing. h. c. M. Ros: Ziele der Materialprüfung und des Versuchswesens in der Schweiz und Aufgaben der Zusammenarbeit im Neuen Internationalen Verbande für Materialprüfungen.

Ing. Julius Fuchs: Über die Normung der Güteprüfung von Schweißverbindungen.

Ing. Johann Titscher: Fehlschweißungen und deren Ursachen, ihre Feststellung und Verhütung. — Die derzeit üblichen Prüfungsmethoden von Schweißstellen.

Dr.-Ing. Alex. Hasch: Betonwürfelfestigkeiten bei Eisenbetonkonstruktionen auf Gemeindebauten in Wien 1927.

Annamaria Schmölzer: Bemerkungen zur Frostprobe von natürlichem Gestein.

Ingenieur G. Kathrein: Chemisch-physikalische Wechselbeziehungen zwischen Zuschlagstoff und Bindemittel in Mörtel und Beton.

Dipl.-Ing. Walter Deutsch: Ergebnisse der Werkstofftagung 1927.

Dipl.-Ing. A. Herr: Versuchstechnische Betrachtungen über die Röntgenprüfung von Werkstoffen, insbesondere von Schweißungen.

Ziv.-Ing. Otto Hönigsberg: Die Werkstofftagung und Werkstoffschau in Berlin 1927.

Max Haitinger: Die Fluoreszenzanalyse vom Standpunkte der Materialprüfung unter besonderer Berücksichtigung von Nahrungs- und Genußmitteln.

Prof. Dr.-Ing. Alfred Nowak: Feuchtigkeitsbestimmung des Holzes durch Messung des elektrischen Widerstandes.

Dr. techn. Peter Zwiauer: Die Dampfkesselgesetzgebung und ihre Beziehung zur Materialprüfung. (835,1)

Kulturgeschichte der Technik. Bd. I u. II. Skizzen von Dr.-Ing. eh. F. M. Feldhaus. 154 und 209 Seiten mit 60 und 47 Abb. im Text. (Bd. 20 der Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technischen Bücherei.) Verlag O. Salle, Berlin 1928. Preis 5 und 6 RM.

In knapper übersichtlicher Form schildert der bekannte Forscher die bekanntesten technischen Erfindungen, beginnend fast mit der Steinzeit und gibt wohlgelungene Portraits der bekannten Techniker. Die Lektüre der beiden Bücher wird für jeden anregend, ja fesselnd sein. (835,2)

Die Zeitschrift „American Gas Journal" gibt, beginnend mit dem 1. Mai 1929, eine besondere Beilage unter dem Titel **„Gas Measurement Engineering"** heraus, welche speziell den Methoden der Gasmessung gewidmet ist.

Digitized by Google

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle regelmäßig je nach Stoffeingang die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen, die die Herstellung und Anwendung meßtechnischer Geräte betreffen, also Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Werksbeschreibungen, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften von Meßinstrumenten-Fabriken, Fachverbänden, Wärmestellen, Laboratorien, Forschungsinstituten usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, uns für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung auf diesem Gebiete das in Frage kommende Material jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender. Die Schriftleitung.

Versuchs- und Prüfstände nach den modernsten meßtechnischen Gesichtspunkten für Entwicklungsarbeiten und Abnahmeprüfungen, wie dieselben von der Industrie, Behörden, Technischen Hochschulen usw. angewandt werden, baut die Firma: Berlin-Anhaltische Maschinenfabrik A.-G. in Dessau. Hervorzuheben ist die Versuchsanlage, die von dieser Firma an das Reichsverkehrsministerium (Reichswasserstraßen-Verwaltung, Neubauamt Eberswalde) für die vorbereitenden Versuche beim Bau des Schiffshebewerkes des Hohenzollern-Kanals bei Niederfinow geliefert wurde. Die an diese Behörde gelieferte Lagerprüfmaschine nach dem Prinzip der reibungsfreien Druckbelastung für einen Lagerdruck von 60 000 kg im Prospekt Nr. 648 der Firma Bamag, Dessau, abgebildet. (835,3)

Taylor Instrument Companies, Rochester, N. Y., U. S. A. Die weltbekannte Herstellerfirma der Tycos-Instrumente sendet uns ihre neuesten Kataloge, Nr. 4 für industrielle Wärme- und Zeit- sowie Druckkontrolle und Regulierung, Nr. 5 für Temperatur- und Feuchtigkeitskontrolle und -regulierung in Holztrockenanlagen, Nr. 600 über Instrumente für Gaswerke, Nr. 1300 über Hygrometer, und Nr. 2000 über verschiedene wissenschaftliche Instrumente, wie Höhenbarometer, wissenschaftliche und gewöhnliche Wetteranzeige-Aneroid-Barometer, registrierende Thermometer, Kompasse, Flügel- und Schalenkreuz-Anemometer usw.

In allen Katalogen wird in klarer, kurzer Weise Prinzip, Bau, Arbeitsweise, Meßumfang und Preis der einzelnen Instrumente an Hand von ausgezeichneten Abbildungen angegeben. Dem Katalog Nr. 4 über Wärme-, Zeit- und Druckkontrollinstrumente ist eine Übersicht über die verschiedenen behandelten Instrumentgruppen und ein Verzeichnis der einzelnen Industriegebiete und der für sie jeweils besonders in Frage kommenden Instrumente vorgesetzt. Katalog Nr. 5 über die Kontrollapparate für Holztrockenanlagen enthält ausführliche Angaben über diese Spezialinstrumente, die vermittels Preßluft die Trockenöfen selbsttätig regulieren und Temperatur und Feuchtigkeit in den Anlagen fortlaufend anzeigen. Katalog Nr. 600 gibt an erster Stelle einen sehr klaren, durch graphische Darstellungen unterstützten Überblick über die verschiedenen Einzelanlagen der Gaswerke und die für sie jeweils in Frage kommenden Instrumente, wie Thermometer mit und ohne Registriereinrichtung, Druckmesser, Thermoelemente, Pyrometer, Temperaturregulatoren usw. Die in Katalog Nr. 1300 behandelten, als Feucht- und Trockenkugelthermometer ausgebildeten Hygrometer haben eine sehr bequem zu handhabende Ablesetafel für die relative Feuchtigkeit aufmontiert. Sie werden mit und ohne Registriereinrichtung geliefert. Katalog 2000 endlich behandelt die verschiedensten Meßinstrumente für Höhenmessungen, Windmessungen, Richtungsbestimmungen usw.

Die sehr gut ausgestatteten Hefte, denen am Schluß jedesmal eine Übersicht sämtlicher überhaupt herausgegebener Kataloge beigedruckt ist, geben einen ausgezeichneten Überblick über die Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit der Taylor Instrument Companies und der mit ihr vereinigten Short and Masonwerke. (834,4) Richter.

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21–23, und Heft 2, S. 55–56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Meß- und Prüfungswagen der französischen Ostbahn-Gesellschaft. Patte, „Revue Générale des Chemins de Fer", 48. Jahrg. (1929), April, S. 265–280, 31 Sp., 18 Abb.

Der Hauptbestandteil des Wagens ist ein Gleisprüfungsapparat nach Hallade, der Unebenheiten der Schienen infolge der so entstehenden Erschütterungen aufzeichnet. (832,1)

Wärmetechnische Überwachung von Großkraftwerken. A. Grunewald u. W. Liesegang, „Wärme" 52 (1929), 4, S. 49–57, 18 Abb.

Elektrische Meßverfahren für die wärmetechnische Betriebsüberwachung. Ringrohrfernübertragung für Mengen-, Druck- und Zugmeßgeräte. Mehrfarbenschreiber. Beschreibung der Messungen an Hochleistungskesseln. Rauchdichtemesser, Doppelströmungsmesser, elektrischer Wasserprüfer. Widerstandsthermometer, elektrische Gefahrmelder, Mengenmeßgeräte mit Grenzkontakten, Überwachung der Kohlenstaubaufbereitung. Hauptwachen für Gesamtüberwachung. (836,1)

Die Bestimmung des Wärmeüberganges in Kaloriferen. H. Chase, „Power Plant Engineering" 33 (1929), 1. April, S. 428–430, 6 Sp., 6 Abb.

Die Temperatur der einziehenden und abziehenden Luft wurde elektrisch durch Bestimmung des Widerstandes eines feinen Kupferdrahtes gemessen. (832,2)

Neuere Überwachungsgeräte für Dampfkessel. Fr. Kretzschmer, „Wärme" 52 (1929), 4, S. 58–60, 8 Abb.

Beschreibung des Druckstrebenzeigers für die Feuerführung kleinster Einheiten und des Temperaturwächters zur Verhütung von Kohlenstaubbunkerbränden. Vereinigung von Befehls- und Meßgerät für gekuppelte Teilbetriebe. (836,2)

Registrierender Produktionsmesser in einer Automobilreifenfabrik. H. Bixler, „India Rubber World" 80 (1929), April, S. 57–59, 5 Sp., 3 Abb.

Der Produktionsmesser, ein Vielfachinstrument für 34 Arbeitsstellen, zeigt zentral die Arbeitszeiten für sämtliche 34 Maschinen an. (832,3)

Wärmetechnische Betriebsüberwachung von Koksöfen. W. Liesegang, „Feuerfest" 5 (1929), 2, S. 33 bis 37, 12 Abb.

Überblick über Meßgeräte und -verfahren, Fernübertragung und Registrierung der Messungen. Besprochen werden Heizgasprüfer, Geräte zur fortlaufenden Bestimmung des Abgasverlustes und der Temperatur in den Heizzügen, Rauchgasprüfer für Inbetriebsetzung des Ofens und ambulante Messungen, Apparate zur Überwachung des Koksofengases sowie die Zusammenfassung der Meßwerte auf Bedienungstafeln. (836,3)

Gekapseltes 132 kV-Potentiometer zur Bestimmung der Genauigkeit potentieller Transformatoren.

Digitized by Google

C. T. Weller, „Journal of the A. I. E. E." **48** (1929), April, S. 312—316, 10 Sp., 7 Abb.

Das Potentiometer kann gekapselt bis 132 kV angewandt werden; seine Anwendungsmöglichkeit soll bis auf 220 kV ausgedehnt werden. (832,4)

Apparat zur Ermittlung der Erweichungszone und Messung des Erweichungsgrades von Kokskohlen. G. Agde u. L. v. Lyncker, „Brennstoff-Chem." **10** (1929), 5, S. 86—87, 2 Abb.

Beschreibung eines neuen, die Nachteile der Methoden von Greyer und Audibert vermeidenden Apparates. Die Grundlage bildet ein Nadelpenetrometer zur Asphaltuntersuchung ähnlich dem von Herbst. (836,4)

Die Messung des Taupunktes strömender Gase zum Nachweis von Undichtigkeiten von Dampfkesseln. V. Walker, „The Electrical Review" **104** (1929), 12. April, S. 647—648, 3 Sp., 2 Abb.

Da die Charakteristiken des Rauchgases sich genau verhalten wie die Luft, so lassen sich die psychrometrischen Tafeln auf die Rauchgase anwenden. (832,5)

Apparat und Methode zur Bestimmung des Gasbildungsverlaufs von Kokskohlen. G. Agde u. L. v. Lyncker, „Brennstoff-Chem." **10** (1929), 5, S. 89 bis 90, 2 Abb.

Beschreibung der Apparate zur Verfolgung des quantitativen Verlaufs der Gasbildung bei der Verkokung. Grenzen der Anwendungsmöglichkeiten gegenüber anderen Methoden. (836,5)

Halb selbsttätiger Prüfstand für Stromzähler. A. J. Allen, „Electrical World" **93** (1929), 30. März, S. 629—630, 3 Sp., 2 Abb.

Die Schalttafeln liegen mit der Rückseite zur Prüfbank, alle Verbindungen des zu prüfenden Instruments mit den Klemmen des Stromsatzes werden selbsttätig hergestellt. (832,6)

Die Ermittlung der Fahrzeit, der Motorbeanspruchung und des Stromverbrauchs eines elektrischen Triebwagenzuges aus den Motorkennlinien. W. Müller, „E. T. Z." **50** (1929), 2, S. 45—49, 3 Abb. (836,6)

Die Messung der Temperatur der geschmolzenen Metalle. O. Spardon, „La Metallurgia Italiana" **21** (1929), Februar, S. 56—73, 36 Sp., 24 Abb.

Thermoelemente, optische Pyrometer, verschiedene Instrumente; ihre Handhabung, Korrektur der Meßergebnisse der optischen Pyrometer. (832,7)

Die Bestimmung der Durchschlagfestigkeit von festen Stoffen im homogenen Felde. E. Marx, „E. T. Z." **50** (1929), 2, S. 41—44, 5 Abb. (836,7)

Der Einfluß verschiedener Armaturen in der Nähe der Stauscheibe auf die Ergebnisse von Staublattenmessungen. H. S. Bean, „Western Gas" **5** (1929), März, S. 30—32, 8 Sp., 3 Abb.

Auf Grund der Meßergebnisse wurden die Mindestentfernungen zwischen der Staurandscheibe und den Armaturen festgelegt. (832,8)

Eine neue Apparatur zur Messung der Wärmeausdehnung feuerfester Stoffe bis 1600° C. K. Endell, „Feuerfest" **5** (1929), 1, S. 3—4, 1 Abb.

Doppelfernrohrapparat, kombiniert mit einem elektrisch heizbaren Silitstabofen (U. D. O.-Ofen) für prismatische Prüfkörper bis zu 100 mm Länge. Reichweite der Messung bis 1600° C. (836,8)

Die Bestimmung der Viskositäts-Temperaturkurven von Schwerölen für Flugzeuge. C. M. Larson, „Automotive Industries" **80** (1929), 6. April, S. 550 bis 552, 6 Sp., 5 Abb.

Aus den Meßergebnissen werden die Viskositäts-Temperaturkurven für die untersuchten Öle aufgestellt. (832,9)

Bestimmung des spezifischen Gewichts feuerfester Materialien. E. Kühn, „Feuerfest" **5** (1929), 1, S. 5, 1 Abb.

Zweckmäßigkeit und Bestimmungsgeschwindigkeit des von der Firma W. Feddeler, Essen, hergestellten Kühnschen Volumoskops. (836,9)

Versuche über das Verhalten von Wellen bei der kritischen Geschwindigkeit. H. D. Taylor, „General Electric Review" **32** (1929), April, S. 194 bis 200, 14 Sp., 12 Abb.

Auf dem Prinzip des Stroboskops beruhendes Instrument zur Messung des Verzögerungswinkels. (832,10)

Anwendung der Meßtechnik für die Verlustquellenforschung und Arbeitsüberwachung in der Preßluftwirtschaft unter Tage. F. Brinkmann, „Glückauf" **65** (1929), 1, S. 7—16, 2, S. 41—49, u. 3, S. 73 bis 78, 23 Abb.

Erläuterung der einfachsten Meßarten und Hilfsmittel zum Zwecke der Rationalisierung des Preßluftbetriebes und der Arbeitsmethoden im Bergwerk. Beschreibung eines vom Verfasser erprobten Meßverfahrens zur augenblicklichen Erkenntnis der Vorgänge beim Preßluftbetrieb, die ein sofortiges Eingreifen ermöglicht. (836,10)

Kontakte in Instrumenten zur Messung des elektrischen Widerstandes. J. L. Haughton, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), April, S. 120 bis 124, 8 Sp., 6 Abb.

Herstellungsverfahren für diese Kontakte mit dem zu messenden Widerstand bei niedrigen und hohen Temperaturen. (832,11)

Die Auswertung der Diagramme von Strömungsmessern. J. L. Hodgson, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), April, S. 116—118, 6 Sp., 6 Abb.

Soll ein Flächenplanimeter oder ein Radialplanimeter benutzt werden? Entwicklung einer allgemeingültigen Grundregel zur direkten Auswertung durch ein gewöhnliches Planimeter. (832,12)

Elektrizitätszähler und Tarif-Meßeinrichtungen. F. Ferrari, „VDI-Zeitschr." **73** (1929), 1, S. 17—25, 27 Abb.

Überblick über die neuere bauliche und meßtechnische Vervollkommnung der normalen Zähler sowie besonders der Tarifapparate. Beschreibung der von der AEG hergestellten hauptsächlichen Formen der Meßeinrichtungen für die gebräuchlichen Tarifarten. (836,12)

Die Messung von Induktanz und effektivem Widerstand von Spulen mit Eisenkern für Gleich- und Wechselstrom. L. Hartshorn, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), April, S. 113—115, 6 Sp., 1 Abb.

Induktanzbrücke nach Hay mit besonderer zusätzlicher Einrichtung für die unabhängige Regelung und Messung der Wechselstrom- und Gleichstromkomponenten. (832,13)

Messungen von Erschütterungen von Boden und Gebäuden, hervorgerufen durch Maschinen und Fahrzeuge. G. Angenheister u. W. Schneider, „Zeitschr. techn. Phys." **9** (1928), S. 115—118. Referat in „Z. Instrument" **49** (1929), 1, S. 46.

Beschreibung der vorbereitenden Bodenuntersuchungen, der Messungsmethoden und ihrer zum Teil verallgemeinerungsfähigen Ergebnisse. (836,13)

Ein Röhren-Potentiometer für Hoch- und Niedrigfrequenzmessungen. „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), April, S. 135—137, 5 Sp., 3 Abb.

Das Instrument, hergestellt von H. Tinsley & Co., London, bildet ein geeignetes Mittel zur Messung niedriger Hochfrequenzspannungen wie auch für Gleichstrommessungen infolge seiner Unabhängigkeit von der gemessenen Frequenz und der kleinen E. M. K.-Werte. (832,14)

Zur Theorie und Praxis der Glanzmessung. I. Bisherige Definitionen und Meßmethoden des Glanzes. R. Kempf u. J. Flügge, „Z. Instrument" **49** (1929), 1, S. 1—25, 13 Abb.

Theoretische Grundlagen der Reflexion und des Glanzes. Der Glanz als optisch-physiologische Erscheinung. Physiologie des Glanzes. Glanzbestimmende Faktoren. Definition und technische Be-

Digitized by Google

deutung des objektiven Glanzgrades. Bisherige Definitionen des Glanzes. Beschreibung von Versuchen mit Glanzmessungen an durchscheinenden trüben Medien. (836,14)

Ein einfacher Erdungsschalter für kleine Elektrometer. E. B. Moos, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), April, S. 124—126, 6 Sp., 2 Abb.

Der beschriebene kleine Erdungsschalter, der in geeigneter Weise gekapselt ist und die Kapazität des Instruments wenig beeinflußt, ist besonders geeignet zum Gebrauch für das Lindemann-Elektrometer. (832,15)

Neuere Fortschritte auf dem Gebiet der magnetischen Messungen (Recent developments in the Field of Magnetic Measurements). Th. Spooner, „Instruments" **2** (1929), 1, S. 5—12, und 2. Mit Abbildungen. (836,15)

Die Messung der Kohlen in Verbindung mit mechanischen Feuerungen. „World Power" **11** (1929), April, S. 399—400, 4 Sp., 5 Abb.

Der Lea-Mengenmesser läßt sich in einfacher Weise mit Ketten- oder Wanderrosten in der Weise zusammenbauen, daß der die Schichthöhe auf dem Rost regelnde Schieber mit dem Zählwerk des Messers in Verbindung gebracht wird. (832,16)

Fortschritte bei elektrischen Instrumenten während der Jahre 1927/28 („Electrical Instrument Developments during" 1927/28). E. S. Lincoln, „Instruments" **2** (1929), 1, S. 13—17, 6 Abb. (836,16)

Die Anwendbarkeit von Meßinstrumenten im Kesselbetrieb. „World Power" **11** (1929), April, S. 403 bis 406, 8 Sp., 4 Abb.

Kohlensäuremesser, Anwendung und Anbringung der Instrumente, Verbindung der Meßinstrumente mit Regeleinrichtungen, Fernablesung. (832,17)

Fortschritte bei Instrumenten für Luftfahrzeuge im Jahre 1928 (Aircraft Instrument Developments in 1928). B. Jones, „Instruments" **2** (1929), 1, S. 19 bis 21. (836,17)

Neuer Flüssigkeitsmesser englischer Herstellung. „Mechanical World" **85** (1929), 5. April, S. 313, 2 Sp., 1 Abb.

Das nach F. S. Rippingille von der Fluidmeter Ltd. in Birmingham gebaute Instrument soll ebensogut für warme wie für kalte Flüssigkeiten anwendbar sein. Messung durch zwei durch eine Membran voneinander getrennte Kammern. (832,18)

Fortschritte bei Temperaturanzeige-, registrier- und -reglerinstrumenten im Jahre 1928 (Developments in Temperature Indicating, Recording and Control Instruments during 1928). D. L. Mathias, „Instruments" **2** (1929), 1, S. 23—25. (836,18)

Registrierender photo-elektrischer Farbenmesser. A. C. Hardy, „Journal of the Optical Society of America" **18** (1929), Februar, S. 96—117, 43 Sp., 12 Abb.

Das Spektrum wird fortlaufend auf eine photoelektrische Zelle übertragen und verursacht in dem schnellen Stromkreis Stöße, wenn die beiden Strahlen von ungleicher Intensität sind. (832,19)

Der Glanz und seine Messung. J. Flügge, „Untersuch.- u. Forsch.-Instr." **3** (1929), 1, S. 14.

Grundsätzliches über Glanzgraddefinitionen und Meßmethoden, Ausschaltung der diffusen Reflexion durch einen neuen Apparat. (836,19)

Die gleichzeitige photographische Erfassung von Meßergebnissen vieler Instrumente für Schachtfördermaschinen. „South African Mining and Engineering Journal" **40** (1929), 9. März, S. 37—39, 5 Sp., 3 Abb.

Sämtliche Meßinstrumente werden auf einer Tafel vereinigt; die Stellung der Zeiger sämtlicher Instrumente wird photographisch aufgenommen. (832,20)

Die Bestimmung der in Zahnradgetrieben auftretenden Beanspruchungen. H. L. Bradford, „American Machinist" **70** (1929), 13. April, S. 393, 2 Sp., 1 Abb.

Bestimmung durch das von der Westinghouse-Gesellschaft entwickelte Polariskop; in dem Versuchskörper auftretende Spannungen werden dadurch angezeigt, daß Wellenlänge und relative Geschwindigkeit der Strahlen sich ändern. (832,21)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Die **Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik E. V.**, Berlin, schreibt einen Wettbewerb für eine wissenschaftliche Arbeit aus. Das Thema lautet: „Untersuchung über den Einfluß des Magnetismus auf Taschenuhren, über Schutzgehäuse und über die Methoden der Entmagnetisierung." — Durch die Untersuchung sind die Ergebnisse der über diesen Gegenstand bereits ausgeführten Arbeiten zu erweitern. Die besondere Beschränkung auf einen Teil des Themas ist zulässig. Die Teilnahme ist offen für jedermann. Für die beste Arbeit wird ein Preis von 500 RM. (fünfhundert Reichsmark) ausgesetzt. Die Arbeiten müssen spätestens am 1. Mai 1930 in einer für den Druck geeigneten Form bei der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik E. V., Berlin C 2, Breitestraße 8—9, eingehen. Es kommen nur solche Arbeiten in Frage, die bisher noch nicht veröffentlicht worden sind. Die Veröffentlichung der preisgekrönten Arbeit (eventuell in gekürzter Form) erfolgt auf Kosten der Gesellschaft. Die Gesellschaft behält sich eine Teilung des Preises vor, falls gleich gute Preisarbeiten eingehen. Die Entscheidung des Preisrichterkollegiums ist endgültig und unanfechtbar. — Auskunft erteilt der Obmann des wissenschaftlichen Ausschusses der Gesellschaft, Prof. Dr. Mahnkopf, Potsdam, Geodätisches Institut. — Preisrichter sind Prof. Dr. Angenheister, Göttingen, Prof. Dr.-Ing. Bock, Hamburg, Prof. Dr. Göpel, Berlin-Charlottenburg, Fabrikbesitzer Otto Lange, Glashütte, Prof. Dr. Mahnkopf, Potsdam. — Die Weiterverbreitung dieser Nachricht ist erwünscht. (835,4)

Dechema, Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen. Über die Abschaffung der Baumé-Spindel sprach im Rahmen der Hauptversammlung der Dechema in Breslau am 23. Mai Herr Dr. Udo Ehrhardt, Bitterfeld, Moltkestraße 5, von der I.-G. Farbenindustrie A.-G., Bitterfeld-Süd. Es darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden, daß sich neuerdings lebhafte Bestrebungen geltend machen, die auf eine Abschaffung der Baumé-Spindel hinzielen. Durch diesen Vortrag soll allen Verbraucherkreisen, die heute noch gewohnt sind, nach Baumé-Graden zu rechnen, die Möglichkeit gegeben werden, zu dieser wichtigen Frage Stellung zu nehmen. (835,5)

Persönliches.

Dem **Ing. Dr. Wilhelm Exner, Wien** (vgl. „Meßtechnik" V [1929], Heft 2, S. 30), Präsident des Technischen Versuchsamtes, wurde vom österreichischen Bundespräsidenten das große Ehrenzeichen am Bande für Verdienste um die Republik Österreich verliehen. Bundesminister Dr. Schürff überreichte

Digitized by Google

Dr. Exner diese Auszeichnung in einer Vollversammlung des Niederösterreichischen Gewerbevereins und hob in seiner Aussprache die unvergänglichen Verdienste Exners um die Gewerbeförderung und das technische Versuchswesen besonders hervor. (835,6)

Zivilingenieur Dr. Hans Löffler, Leiter der Versuchsanstalt für Raumbeheizungs- und Kochvorrichtungen, Wien, wurde zum Sachverständigen für Heizungs- und Lüftungsanlagen vom Handelsgericht in Wien bestellt. (835,7)

Der Vorstand der Münzverwaltung (Eichwesen) zu Hamburg, **Dr.-Ing. Graumann**, ist auf die Dauer von 5 Jahren zum beigeordneten Mitgliede der Abteilung I für Maß und Gewicht der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ernannt worden.

Das beigeordnete Mitglied der Abteilung I für Maß und Gewicht der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, **Gaswerksdirektor a. D. Dr. Leybold** in Hamburg, ist auf weitere 5 Jahre zum beigeordneten Mitgliede ernannt worden.

Der **Regierungsrat Dr. Lenk** ist mit Wirkung ab 1. Januar 1929 zum Mitglied der Abteilung I der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ernannt worden. (835,8)

Das beigeordnete Mitglied der Abteilung I für Maß und Gewicht der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, **Oberbergrat Köbrich**, ist von der philosophischen Fakultät der Universität Gießen zum Doktor der Philosophie ehrenhalber ernannt worden. (835,9)

Normungsfragen.

Deutschland. Über die Errungenschaften auf dem Gebiete der Normung von Meßwerkzeugen, vornehmlich Lehren, berichtet die Zeitschrift „Das Werkzeug" 1929, Heft 7, S. 189, zusammenfassend folgendes:

Diese Normung erstreckt sich auf Grundnormen, auf Normung der Bohrungs- und Wellenlehren, Gewindelehren, Kegellehren, Parallelendmaße und Strichmaße.

Die Grundnormen für Lehren umfassen insgesamt fünf Normblätter, die die Normaldurchmesser, Schleifzugaben für ungehärtete, gedrehte Wellen, Bezugstemperatur der Meßwerkzeuge und Werkstücke, einseitige und doppelseitige Einsteckgriffe für Meßwerkzeuge behandeln. Die Normaldurchmesser sollen die verwendeten Werkzeugsorten auf eine Mindestzahl beschränken und Zwischenmaße vermeiden (DIN 3). Die Schleifzugaben betreffen die Maße für vorgedrehte Wellen, die nachher in ungehärtetem Zustande auf Fertigmaß geschliffen werden sollen (DIN 60). Die Bezugs- oder Liefertemperatur wird einheitlich auf 20° C festgesetzt, in welcher Temperatur die Werkzeuge und Werkstücke die vorgeschriebene Größe aufweisen sollen. Meßwerkzeuge, die auf 20° C bezogen sind, müssen diese Temperaturbezeichnung haben (DIN 102). Die einseitigen und doppelseitigen Einsteckgriffe für Meßwerkzeuge sind in den DIN-Blättern 252 und 253 normiert. Ihre Beschriftung ist in DIN 249 und ihre Kordelteilung in DIN 282 festgelegt.

Die Bohrungs- und Wellenlehren (Abmaße) sind in Arbeitslehren, in Abnahmelehren und Prüflehren genormt.

Die Normblätter der Bohrungslehren behandeln die Abmaße der Arbeitslehren (Edelpassung) (DIN 2071), die Abmaße der Arbeitslehren (Feinpassung) (DIN 784), die Abmaße der Arbeitslehren (Schlichtpassung (DIN 785) und die Abmaße der Arbeitslehren (Grobpassung) (DIN 786). Von den Abnahmelehren sind die gleichen Passungen in den DIN-Blättern 2072, 813, 814 und 815 niedergelegt. Die Prüflehren finden ihre vorgeschriebenen Normmaße in den DIN-Normen 2063, 2064, 2065 und 2066.

Die Einheitswelle ist für Arbeitslehren in der Edelpassung, Feinpassung, Schlichtpassung und Grobpassung bestimmt in den Normblättern 2074, 788, 789 und 790, in den Abnahmelehren 2073, 817, 818 und 819.

Die Normung der Gewindelehren, und zwar der Gewindegrenzmaße, umfaßt das metrische und das Whitworth-Gewinde.

Das metrische Gewinde als Fein-, Mittel- und Grobgewinde ist in den DIN-Blättern 2245, 2246 und 2247 festgelegt, das Whitworth-Gewinde in den Blättern 2248, 2249 und 2250. Die zulässigen Gewindetoleranzen sind im DIN-Blatt 2244 veröffentlicht.

Einen weiten Umfang haben die Kegellehren, die Lehren für Längenmessung, für Meßscheiben und Einstellehren, innerhalb der Normungsarbeit gefunden.

Die Kegellehren sind als metrische Kegellehren, Dorn und Hülse in kurzer Ausführung ohne Lappen in DIN 234 aufgenommen. 235 betrifft metrische Kegellehren, Dorn und Hülse mit Lappen, 325 metrische Kegellehren, Hülse in langer Ausführung ohne Lappen, 229 Morsekegellehren, Dorn und Hülse in kurzer Ausführung ohne Lappen, 230 Morsekegellehren, Dorn und Hülse mit Lappen, 324 Morsekegellehren, Hülse in langer Ausführung ohne Lappen, 2221 Lehrdorne für Bohrfutterkegel und 2222 Lehrringe für Bohrfutterkegel, beide nach DIN 238.

Die beiden Normblätter für Längenmessungslehren haben in DIN 861 Begriffe, Genauigkeit und Gestaltung der Parallelendmaße zum Gegenstand, 863 Herstellungsgenauigkeit und Aufbiegung von Schraublehren.

Die Meßscheiben sind in drei Normblättern behandelt worden, und zwar in DIN 307 Meßscheiben mit Griff, 308 Meßscheiben, und 305 Griffe von Meßscheiben.

Das eine Normblatt 339 behandelt unter Einstellehren Einstellringe für verstellbare Reibahlen.

Die Strichmaße haben ihre Normung unter DIN 864 hauptnormale Strichmaße, 865 normale Strichmaße, und 866 Werkstattmaßstäbe gefunden. (835,10)

Berichte aus der Praxis.

Kabelfehlerortsbestimmungs-Apparat. In dem von der Firma „Felten & Guilleaume Carlswerk A.-G. in Köln-Mülheim" herausgegebenen Katalog „Elektrische Meßinstrumente für technische und wissenschaftliche Zwecke", der in neun Abteilungen zerfällt, wird unter anderem auch ein kleiner tragbarer Kabelfehlerortsbestimmungs-Apparat dargestellt und beschrieben. Dieser Meßapparat ist eine vereinfachte, sehr handliche und leichte Spezialausführung des Universal-Kabelmeßapparates der gleichen Firma und dient in erster Linie zur Vornahme genauer Fehlerortsbestimmungen an Kabeln und sonstigen elektrischen Leitungen und Apparaten; bei Anwendung eines Zusatz-Vergleichswiderstandes können auch Kupferwiderstandsmessungen ausgeführt werden.

Der Apparat enthält mit Ausnahme der Batterie alle zur Vornahme genauer Fehlerortsbestimmungen nötigen Apparate, wie Zeigergalvanometer, mit einer

Digitized by Google

Stromempfindlichkeit von etwa $2 \cdot 10^{-5}$, Taster, Klemmen und einen mit einem Schieberwiderstande kombinierten Schleifdraht für die Fehlerbestimmungen und eventuellen Kupferwiderstandsmessungen.

Die zuletzt genannte Einrichtung besteht aus elf hintereinandergeschalteten Widerständen von je 2 Ohm. Durch Verstellen des Doppelschiebers wird der Schleifdraht, der einen Widerstand von 4 Ohm besitzt und zu je zwei Widerständen des Schieberwiderstandes parallel geschaltet ist, an die Stelle gebracht, an welcher die feine Unterteilung notwendig ist.

Die Empfindlichkeit der Anordnung ist bei Anwendung einer geeigneten Batteriespannung derart, daß selbst in den ungünstigen Fällen, wo der Fehler einen hohen Übergangswiderstand besitzt, ein genügend genaues Resultat erzielt wird. Beträgt beispielsweise der Fehlerwiderstand etwa 10 000 Ohm und wird die Batteriespannung zu etwa 100 Volt gewählt, so ist der Fehler bis auf etwa 1—2 % der Schleifenlänge bestimmbar. (728,12)

Neuerungen im Meßinstrumentenbau.

Mit dem Beginn des 5. Jahrganges des Erscheinens der Zeitschrift „Die Meßtechnik" haben wir uns entschlossen, eine weitere ständige Rubrik einzurichten, die auf „Neuerungen im Meßinstrumentenbau" laufend und kurz hinweist. Wir haben bereits in der Rubrik „Veröffentlichungen der Industrie", die wir selbstverständlich auch weiterführen und ausbauen werden, wiederholt auf die neueren Druckschriften der Apparate- und Meßinstrumentenbaufirmen hingewiesen. Diese Rubrik behandelte die Druckschriften der Firmen, wie sie eben vorliegen. Die Erfahrung zeigt aber, daß in der heutigen Zeit der Entwicklung des Meßinstrumentenbaues laufend neue Konstruktionen hervorgebracht und stetig verbessert werden, so daß diese Konstruktionen durch die Firmenkataloge erst verhältnismäßig spät bekannt werden. Es ist aber bekannt, daß Forschungsinstitute, Prüfanstalten, Laboratorien usw. großes Interesse bekunden, über Neukonstruktionen rechtzeitig unterrichtet zu sein. Wir wollen deshalb an dieser Stelle jeweilig über solche Konstruktionen mit Angabe der Lieferfirma in kurzer Form ohne irgendwelche Verbindlichkeit für diese Firma selbst hinweisen. Deshalb bitten wir die Firmen, Konstrukteure, Meßingenieure usw., von dieser Einrichtung im Interesse der einschlägigen Industrie und des gesamten Leserkreises unserer Zeitschrift ausgiebig Gebrauch zu machen und uns laufend über die in Frage kommenden Neuigkeiten zu unterrichten.

Reliance-Zeitungstachometer (Newspaper-Tachometer). Das neuartige Instrument zeigt laufend die Geschwindigkeit der Druckpresse an, um dem Betriebsleiter die Möglichkeit zu geben, sein Druckprogramm jederzeit den Erfordernissen der Expedition anzupassen. Das Instrument kann mittels einer biegsamen Welle an jedem beliebigen Punkt der Presse angebracht werden. Auch eine weitere biegsame Welle kann angeschlossen werden, z. B. nach dem Dienstzimmer des leitenden Beamten. Für hohe Geschwindigkeiten ist das Zifferblatt für 4000 bis 48 000 Umdrehungen in der Stunde eingeteilt. Lieferfirma: Barbour Stockwell Company, Cambridge, Mass., U. S. A. (834,1) Richter.

„Cajo", Gasverlustanzeiger. (Mit 1 Abb.) Das neuartige Instrument ersetzt bei der Suche nach undichten Stellen in Gasleitungen die umständliche Methode des Bestreichens der Rohre mit Seifenlösung. Es besteht aus einem porösen Tonzylinder, der durch eine schmale Röhre mit einem Diaphragma verbunden ist (vgl. Abb. 151). Durch die Wandungen des Tonzylinders hindurch erfolgt ein ständiger Luftausgleich, bei leichterem Außengas stärker von außen nach innen, wodurch der Druck im Zylinder steigt, bei schwererem Außengas umgekehrt. Der wechselnde Innendruck hebt und senkt ein Diaphragma, das wiederum einen elektrischen Stromkreis schließt, der bei Auftreten leichteren Gases ein Lämpchen aufleuchten läßt. Bei der Suche nach schwereren Gasen wird die Lampe gerade auf Aufleuchten einjustiert und verlischt bei Auftreten solchen Gases. Das Instrument zeigt augenblicklich fremde Gasmengen bis zu 0,03 % der umgebenden Luft an. Lieferfirma: Colonial Supply Company. (834,2) Richter.

Abb. 151. „Cajo"-Gasverlustanzeiger.

Standco, Isolationsprüfer, Modell „DM". (Mit 1 Abb.) Ein verbesserter Isolationsprüfer, Modell „DM" (Abb. 152), vermeidet die bisherigen Fehler der Voltmetermethode. Meßinstrument und Generator sind in einem gemeinsamen Kasten aus gepreßtem Metall untergebracht. Die bewegliche Spule hat hohen D'Arsonval-Widerstand. Eine Doppelskala erlaubt, das Instrument gleichzeitig als Megohmmeter und Voltmeter zu benutzen. Die Ablesung ist sehr genau. Der ganze Meßapparat ist federnd über dem Generator angebracht. Der handbediente Generator liefert direkten Strom von 220 oder 440 Volt Spannung. Seine einfache Konstruktion gestattet eine erhebliche Verbilligung gegenüber anderen gleicher Qualität. Das ganze Instrument ist klein und kompakt, hat Abmessungen von $10 \times 12^1/_2 \times 20$ cm und wiegt $4^1/_2$ kg.

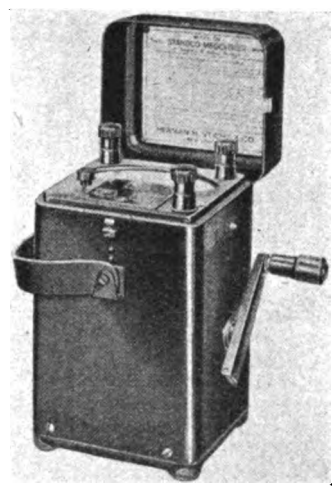


Abb. 152. Isolationsprüfer Standco, Modell „DM".

Die Unterhaltung ist einfach und billig und kann ohne Störung des Meßelements durchgeführt werden. Lieferfirma: Herman H. Sticht & Co., New York. (834,3) Richter.

Askania-Handrefraktometer. (Mit 2 Abb.) Das Instrument dient zur Bestimmung der Brechungswerte verdünnter Lösungen, organischer Verbindungen, wässeriger und alkoholischer Lösungen von Bier, Wein, Likör und Beizen. Es wird in der Nahrungsmittelindustrie zur Prüfung von Fruchtmuttersäften, in der Zuckerindustrie zur Rübenkontrolle, in der pharmazeutischen Industrie zur Untersuchung von Magensäften, in der kosmetischen Industrie zur Kontrolle von Essenzen usw. angewandt. Das Refraktometer ist sowohl mit Tageslicht als auch mit dem Licht jeder beliebigen Lampe benutzbar. Auf die Temperaturreglung verzichtet die Firma bei dieser Konstruktion (im Gegensatz zu ihrem Universal-

Digitized by Google

refraktometer, worüber die Druckschrift „Phyo 7" unterrichtet) bewußt und erreicht die erforderliche Meßgenauigkeit dadurch, daß die Temperatur an einem geeichten Spezialthermometer im Augenblick der Messung abgelesen und der Meßwert an Hand der Korrektionszahlen für die zu untersuchende Substanz auf den wahren Wert umgerechnet wird. Eine handliche Ausführungsart des Refraktometers, welches auch in einer noch einfacheren Form für Handbetrieb geliefert wird, ist in der Abb. 153 gezeigt. In der Industrie ist es oft nötig, eine größere Reihe von Messungen in kürzester Zeit mit demselben Instrument auszuführen. Diesem Bedürfnis wurde durch Konstruktion eines Stativs mit Drehtisch Rechnung getragen, dessen Einzelheiten aus der Abb. 154 hervorgehen.

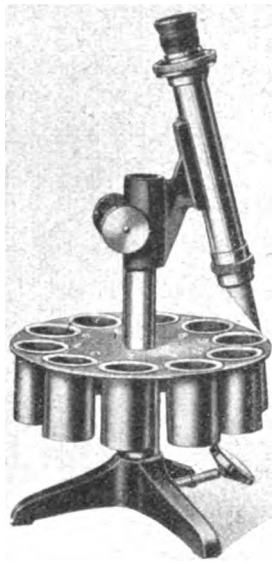


Abb. 153. Askania-Refraktometer.

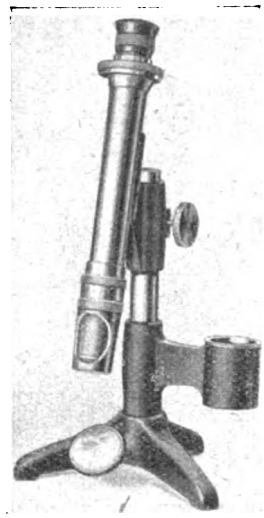


Abb. 154. Refraktometer für eine Reihe von Messungen.

Die Apparate werden geliefert von der Firma Askania-Werke A.-G. Bambergwerk, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. (835,12)

Thermoelektrisches Anlegepyrometer (D. R. P. a. und D. R. G. M.) dient zur Messung der Oberflächentemperaturen von bewegten oder ruhenden Walzen, Preßplatten, Heizkörpern aller Art usw. Eine der Anwendungsformen des Gerätes ist in der Abb. 155 gezeigt. Näheres ist aus den Prospekten der Herstellerfirma (Paul Braun & Co., Berlin-Reinickendorf, Kopenhagener Straße 48) ersichtlich. Eine ausführliche Beschreibung erscheint demnächst in der „Meßtechnik". (817,7)

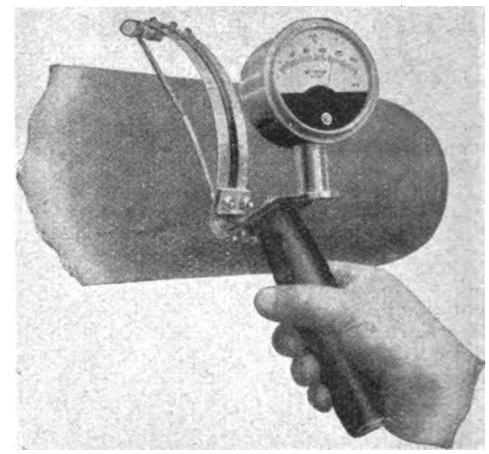


Abb. 155. Thermoelektrisches Anlegepyrometer.

Firmennachrichten.

City Vertrieb automatischer Schnellwaagen, G. m. b. H., Berlin. Gegenstand des Unternehmens: Vertrieb automatischer Schnellwaagen und die Vornahme aller hiermit zusammenhängenden Geschäfte einschließlich der Beteiligung an gleichartigen Unternehmungen. Stammkapital: 20 000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Ernst Herrschel, Potsdam, und Albert Hubertus Sinn, Klotzsche bei Dresden. Die Geschäftsführer sind von der Beschränkung des § 181 BGB. befreit.

Schuchardt & Schütte A.-G., Berlin, mit Zweigniederlassung Köln a. Rh. Der Gesellschaftsvertrag wurde in den §§ 4 u. 15 geändert. Der Umtausch der 10 000 Aktien über je nominell 250 RM. in 2500 über je 1000 RM. ist durchgeführt. Seitens des Betriebsrats wurden in den Aufsichtsrat der Gesellschaft delegiert: Ernst Hoffmann und Alfred Blumberg.

Siemens & Halske A.-G., Berlin. Edwin Graf Henckel von Donnersmarck zu Naklo, Polnisch-Oberschlesien, ist infolge Ablebens aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden. Prokuren Friedrich Schmidt, Charlottenburg, und Karl Vogel, Berlin-Siemensstadt, sind erloschen.

Siemens & Halske A.-G. u. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin. Die Zinsscheine Nr. 5 zum 1. Mai 1929 zu den 25 Mill. RM. Teilschuldverschreibungen der gemeinsamen Anleihe von 1926 gelangen ab 1. Mai 1929 zur Auszahlung, und zwar 21,71 RM. für die Teilschuldverschreibungen zu je 500 RM., 43,42 RM. für die Teilschuldverschreibungen zu je 1000 RM. und 217,10 RM. für die Teilschuldverschreibungen zu je 5000 RM. Zahlstellen: die Gesellschaftskasse in Berlin-Siemensstadt, die in den Anleihebedingungen genannten Stellen und Bankhaus Lazard Speyer-Ellissen, K.-G. a. A., Berlin und Frankfurt.

Ostdeutsche Glas-Instrumenten-Fabrik Grimm & Co., Beuthen (O.-S.). Gesellschaft ist aufgelöst. Jetziger Alleininhaber: Georg Neugebauer, Beuthen.

Waagenbau- und Reparaturwerkstätte Karoline Rißmann, Bonn a. Rh., Hindenburgstraße 129. Firma ist erloschen.

Schachtkontroll-Apparate-Bau Oreisot, G. m. b. H., Düsseldorf. Firma wurde von Amts wegen gelöscht.

Westdeutsche Schnellwaagen, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. Fritz Augustat ist aus dem Vorstand der Gesellschaft ausgeschieden. Zum alleinigen Vorstand wurde bestellt: Heinrich Sporkhorst, Duisburg. Sitz der Gesellschaft wurde nach Duisburg verlegt.

Fabrik automatischer Registrierwaagen Aequalis, G. m. b. H., Frankfurt a. M. Gesellschaftsvertrag wurde in § 4 geändert. Stammkapital wurde um 40 000 RM. auf 80 000 RM. erhöht.

A. C. Spanner'sche Wassermesserfabrik, G. m. b. H., Frankfurt a. M. Wilhelm Schlaghecke ist als Geschäftsführer ausgeschieden. Zum alleinigen Geschäftsführer wurde bestellt: Franz Loeven, Frankfurt a. M.

Badische Uhrenfabrik, A.-G., Furtwangen. Die Vorzugsaktien der Gesellschaft in Höhe von nom. 5000 RM. werden eingezogen und das verbleibende

Digitized by Google

Grundkapital von 1,2 Mill. RM. zwecks Beseitigung der Unterbilanz und zur Vornahme von Abschreibungen und Rückstellungen auf 400 000 RM. herabgesetzt. Die Herabsetzung erfolgt in der Weise, daß für je drei alte Aktien über je 400 RM. eine neue Aktie über je 400 RM. ausgegeben wird. Die Aktien sind bei der Rheinischen Creditbank, Mannheim oder Freiburg i. Br., oder bei der Deutschen Bank, Frankfurt a. M., einzureichen. Spitzen werden nach Möglichkeit vermittelt. Nicht eingereichte Aktien unterliegen der Kraftloserklärung und die an ihrer Stelle neu ausgegebenen Aktien werden für Rechnung der Beteiligten bestmöglich verwertet.

Greußener Waagen- u. Maschinenfabrik L. Oberdörfer, Inhaberin Witwe Amanda Oberdörfer, Greußen i. Thür. Die Firma wurde geändert in: „Greußener Waagen- u. Maschinenfabrik L. Oberdörfer, Nachf. Franke & Motz, Offene Handelsgesellschaft", Greußen i. Thür. Persönlich haftende Gesellschafter sind: Otto Motz, Greußen, und August Hermann Franke, Grüningen.

Schnellwaagenfabrik Union, A.-G., Karlsruhe. Eck, Freiherr von Reischach-Scheffel, Bankdirektor Krüger und Wilhelm Herrmann sind aus dem Aufsichtsrat der Gesellschaft ausgeschieden.

Laboratoriumsbedarf, G. m. b. H., Köln a. Rh. Firma soll von Amts wegen gelöscht werden.

Langewiesener Thermometer- und Glasinstrumentenfabrik Karl Mittelbach & Co., Langewiesen i. Thür. Karl Mittelbach, Langewiesen, ist infolge Ablebens aus der Gesellschaft ausgeschieden. Die Gesellschafter Rudolf Mittelbach und Arthur Mittelbach, Langewiesen, setzen die offene Handelsgesellschaft unter unveränderter Firma fort.

Präzision, Schlesische Tafelwaagenfabrik, Liegnitz. Die Firma wurde geändert in: „Präzision, Schlesische Waagenfabrik", Liegnitz. Jetziger Inhaber: Eugen Fränkel, Liegnitz. Die Verbindlichkeiten wurden von dem neuen Inhaber nicht übernommen. Prokura Herbert Schölzel ist erloschen.

Institut für Laboratoriumsbedarf Hans Glatzel, Breslau I, Kupferschmiedestraße 22/23. In dem Konkursverfahren über die Firma wird an Stelle des verschiedenen Konkursverwalters Hugo von Altenbockum, Breslau, Schweidnitzer Straße 38/40, zum Konkursverwalter ernannt.

Johnen & Co., Spezialgeschäft für Laboratoriumseinrichtungen, Essen. Alleiniger Inhaber: August Johnen, Essen, Kurfürstenstraße 28. Das Konkursverfahren wird nach Abhaltung des Schlußtermins aufgehoben.

Vereinigte Glashütter Rechenmaschinenfabriken, Tachometer- und Feinmechanische Werke, A. Burkhardt & Cie., Saxonia, Schumann & Cie., R. Mühle & Sohn, Glashütte. Inhaber: Ing. Erich Burkhardt, Paul Eugen Straßberger jun., Ernst Eduard Zeibig, Friedrich Eugen Straßberger sen., Otto Paul Mühle, Arthur Max Mühle und Otto Alfred Mühle, Glashütte. Das Vergleichsverfahren über die Firma wurde nach Bestätigung des Vergleiches aufgehoben.

Thüringische Glas-Instrumenten-Fabrik Alt, Eberhardt & Jäger, A.-G., Ilmenau i. Thür. (Aktienkapital: 878 000 RM.). Die Gesellschaft schließt das am 31. Dezember 1928 abgelaufene Geschäftsjahr bei 27 804 (im Vorjahr 27 774) RM. Abschreibungen, 20 000 (0) RM. Sonderabschreibungen und 350 715 (325 773) RM. Betriebs- und Geschäftsunkosten mit einem Reingewinn von 45 141 (31 312) RM., aus dem 6 % (6 %) Dividende auf die Vorzugsaktien und 3 % (3 %) auf die Stammaktien ausgeschüttet werden sollen und 18 651 (4522) RM. auf neue Rechnung kommen. In der Bilanz werden unter anderem folgende Posten ausgewiesen in Reichsmark: Grundstücke, Gebäude und Gleisanschluß 437 128 (441 270), Maschinen und Wasserkraftanlage 17 207 (18 266), Inventar und Formen 30 563 (35 057), Kasse 3173 (177), Wechsel 27 723 (12 056), Postscheck 1026 (3922), Beteiligungen 120 000 (140 000), Bestände an Waren 327 107 (338 714), Debitoren 279 579 (238 865), auf der Passivseite Reserven 96 500 (96 500), Hypotheken 106 550 (112 102), Kreditoren 120 352 (117 321). Der Absatz der Gesellschaftserzeugnisse war im Berichtsjahre günstig und führte zu einer Erhöhung des Umsatzes gegenüber dem Vorjahr. Die infolge von Lohn- und Frachterhöhungen, Verteuerung der Rohmaterialien usw. notwendig gewordenen Preisaufschläge mußten sich, besonders in Rücksicht auf den Umsatz im Auslande, in engen Grenzen halten und brachten daher keinen genügenden Ausgleich. Die Konten Grundstücke und Gebäude, Maschinen und maschinelle Anlagen sowie Inventar und Formen haben sich nur wenig verändert und erscheinen durch die Abschreibungen entsprechend niedriger. Die Außenstände haben sich dagegen sowohl durch den größeren Umsatz als auch durch die infolge der Zeitverhältnisse bedingte langsame Zahlungsweise entsprechend erhöht. Das Warenlager konnte etwas verringert werden. Auf die Geschäftsanteile an der Firma Keiner, Schramm & Co., G. m. b. H., Geraberg, wurden 20 000 RM. besonders abgeschrieben. Obwohl im neuen Geschäftsjahr der Auftragseingang bisher durchaus befriedigend war, könnten irgendwelche Voraussagen infolge der unklaren Wirtschaftslage nicht gemacht werden. Die ordentliche Generalversammlung ist für den 27. Mai 1929 nach Ilmenau, Gasthof zur Tanne, einberufen.

Gasmesserfabrik Mainz, Elster & Co., A.-G., Mainz. (Aktienkapital 1 900 000 RM.) Der erst jetzt zur Veröffentlichung gekommene Abschlußbericht der Gesellschaft weist für das Geschäftsjahr 1927 bei 347 712 RM. Abschreibungen und Rücklagen sowie 2 334 567 RM. Generalunkosten einen Reingewinn von 197 225 RM. aus, über dessen Verwendung nichts verlautet. Die Bilanz verzeichnet unter anderem in Reichsmark: Grundstücke und Maschinen 935 815, Beteiligungen und Filialen 203 536, Bestände an Waren 575 136, flüssige Mittel und Außenstände 1 180 081, andererseits Reserven und Rücklagen 268 608, Obligationen und Hypotheken 151 250, Kreditoren 377 485. Rechtsanwalt Dr. Paul Simon, Mainz, ist aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden. Als Vorsitzender des Aufsichtsrats wurde Geheimrat Dr. R. Werner, Berlin-Grunewald, Siemensstraße, berufen.

Michael Sendtner, Fabrik für Präzisionsinstrumente, A.-G., München. (Aktienkapital 20 000 RM.) Nach Vorwegnahme von 707 RM. Abschreibungen und 63 820 RM. Gesamtunkosten weist die Gesellschaft im genehmigten Abschluß 1928 einen Reingewinn in Höhe von 1513 RM. aus, der auf neue Rechnung vorgetragen wird. Unter den Aktiven stehen zu Buche in Reichsmark: Maschinen und Werkzeuge 3032, Mobilien 1136, Bestände 16 889, Debitoren 22 212, unter den Passiven Reserven 5000, Kreditoren 16 754.

Feinmechanik, A.-G., Schmalkalden i. Thür. (Aktienkapital 125 000 RM.) In der kürzlich stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das Geschäftsjahr 1928 genehmigt, denen zufolge die Gesellschaft bei 14 295 RM. Abschreibungen und 24 831 RM. Generalunkosten einen Reingewinn von 11 984 RM. erzielte. In der Bilanz sind unter anderem enthalten in Reichsmark: Immobilien 38 300, Mobilien 47 600, Kasse, Wechsel und Schecks 960, Bankguthaben 44 158, Bestände 56 581; Debitoren 50 106, auf der anderen Seite Hypotheken 56 500, Rückstellungen für Steuern und Abgaben 3000, Kreditoren 41 223. Gemäß dem Generalversammlungsbeschluß setzt sich der Aufsichtsrat nunmehr wie folgt zusammen: Bankier Paul Syrowy, Rechtsanwalt Dr. jur. Adolf Otto, und Hermann Pütger, Mittelschmalkalden. (829)

Digitized by Google

Fragekasten.

Neue Fragen.

Frage 8. Meß- und Kontrollapparate für die Papiermaschine. Ich bitte um Bekanntgabe, ob die Vorrichtung zum Prüfen und selbsttätigen Anzeigen des Wärmegrades und der Feuchtigkeit laufender Papierbahnen nach D. R. P. 407 701 von George Stanford Witham jr. sich in der Praxis eingeführt hat und ob mit dieser gut gearbeitet werden kann. Gegebenenfalls bitte ich um Mitteilung, wo diese Vorrichtung erhältlich ist. Von der Atlantic Precision Company, Boston, wird ein mit Verigraph bezeichneter Apparat gebaut, welcher die augenblickliche und kontinuierliche Angabe aller Gewichtsveränderungen auf der Papiermaschine und außerdem die Bestimmung der Feuchtigkeit gestatten soll. Ich bitte auch bezüglich dieses Apparates um Mitteilung, ob er bereits in Verwendung steht und welche Erfahrungen man damit gesammelt hat. (835,13)

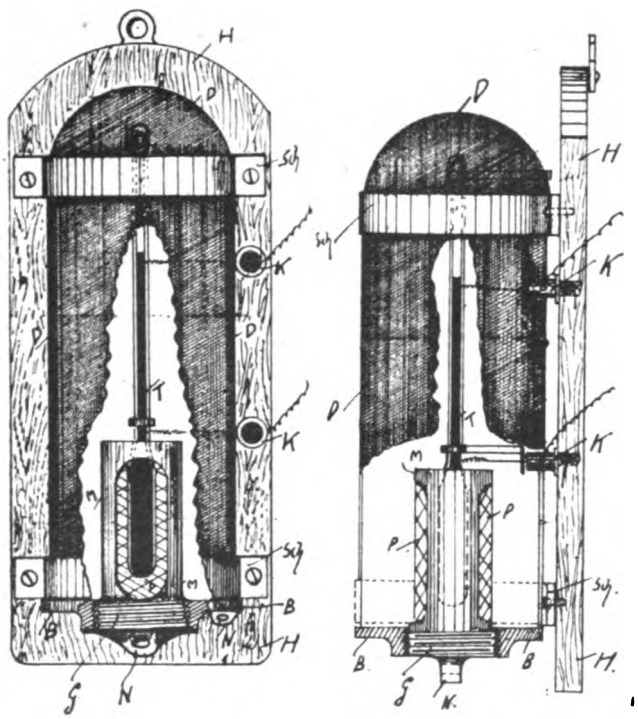
Antworten.

Zweite Antwort auf Frage 3 in Heft 2, S. 66. Es wird empfohlen, sich dieserhalb an die Firma Kemptener Präz.-Mech. Werkstätten Georg Kesel, G. m. b. H., Kempten (Bayern) zu wenden. (835,14)

Antwort auf Frage 4 in Heft 3, S. 92. (Mit 2 Abb.) Von dem Fragesteller wird ein Apparat gesucht, der auf eindringendes Leuchtgas anspricht und ein elektrisches Warnungssignal in Tätigkeit setzt.

Diesen Anforderungen entspricht der vom Unterzeichneten konstruierte chemisch und physikalisch arbeitende elektrische Alarmapparat für Gasausströmungs- und Feuersgefahr.

Derselbe besteht aus drei Hauptteilen, und zwar aus einem Kontaktthermometer „T", einer Glühtülle „M" und einem engmaschigen Drahtkorb „D", wie er bei den Sicherheitsgrubenlampen Verwendung findet. In Abb. 156 u. 157 ist der Apparat in Vorder- und Seitenansicht dargestellt.



Vorderansicht Seitenansicht

Abb. 156 u. 157. Chemisch und physikalisch arbeitender elektrischer Alarmapparat für Gasausströmungs- und Feuersgefahr.

In der Mitte des Drahtkorbes „D" ist das Kontaktthermometer „T" befestigt, welches mit zwei oder mehreren Kontakten „K" in Verbindung steht. Der Drahtkorb „D" ist am unteren Ende mit einem massiven Boden „B" mit Gewindebohrung versehen.

In dieses Gewinde schraubt sich der Gewindestopfen „G" mit der Nase „N" ein. In Verlängerung des Stopfens befindet sich das Mantelrohr „M", welches mit Aussperrungen versehen ist, in welche Glühdrähte aus Platinmoor, oder auch Platinschwarz genannt, eingebaut sind. Die Glühtülle „M" umgibt die Quecksilberkugel des Kontaktthermometers. Die Apparatur ist vermittels Metallschellen auf eine Unterlage „H" aus Isoliermaterial, Glas, Marmor usw. befestigt.

Die Funktion des Apparates ist wie folgt: Das durch Undichtigkeiten, Platzen von Röhren usw. freiwerdende Gas kommt mit der Glühtülle „M" in Berührung. Das Platinmoor gerät sofort in Glühzustand. Infolge der dabei entwickelten Wärme steigt das Quecksilber und schließt die beiden Kontakte „K", wodurch die Alarmglocke ertönt.

Die außerhalb des Drahtkorbes „D" befindliche Gasmenge gerät nicht in Explosion, da der Drahtkorb „D", wie bei den Sicherheitsgrubenlampen, als Schutz wirkt.

Die Zündtülle „M" kann durch Herausschrauben jederzeit auf ihren Zustand kontrolliert werden.

Sie wird vermittels der Nasen N und N_1 gegen Unbefugte durch eine Plombe gesichert.

Der Arbeitsstrom kann gleichzeitig auf ein elektrisch gesteuertes Ventil mit Arretierung wirken, welches die Gaszuleitung absperrt.

Bei eintretendem Feuer durch andere Gründe wirkt die Überwärmung der Luft auf das Kontaktthermometer.

Der Apparat erscheint nach Abschluß der Versuche demnächst im Handel.

Nähere Auskunft durch Wilh. Knipping, Heizungsingenieur, Dortmund, Hagenstraße 51. (828)

Antwort auf Frage 6 in Heft 4, S. 120. In teilweiser Beantwortung dieser Frage teilt uns die Firma Kemptener Präzisions-Mechanische Werkstätten Georg Kesel, G. m. b. H., Kempten (Allgäu), mit, daß es empfehlenswert ist, die Stäbe zuerst zu schwärzen und den Grat der Teilstriche vor dem Schwärzen zu entfernen. Daraufhin kann das Einlassen mit guter, ölhaltiger weißer Tubenfarbe erfolgen. Überstehende Farbe läßt sich bequem abwischen. Weiteres ersieht man aus der Broschüre „Winke über die Herstellung von Teilungen", welche von dieser Firma herausgegeben wird und Interessenten auf Anforderung hin zur Verfügung steht. (835,15 a)

Erste Antwort auf Frage 7 in Heft 4, S. 120. Die Adresse der Firma Transparent lautet: Pauspapierfabrik Transparent, Abteilung Papierrollenfabrik, Düsseldorf 22, Charlottenstraße 41. (835,16)

Zweite Antwort auf Frage 7 in Heft 4, S. 120. In Beantwortung der obigen Frage ist bei der Schriftleitung ein Schreiben der Firma Diagramm-Halbach eingelaufen, aus dem hervorgeht, daß diese Firma ebenfalls Papierrollen für Registrierinstrumente herstellt. (835,17)

Außergewöhnliche Beilage in diesem Hefte: **Werdauer Meßwerkzeug-Fabrik G. m. b. H., Werdau i. Sa.** („Pfeil"-Genauigkeits-Schiebelehren und andere Meßwerkzeuge).

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

MeßTechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG; OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. Juni 1929 | Heft 6

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Bongards, Feuchtigkeitsmessung in der Technik	153
Roll, Die physikalischen Prüfverfahren zur Untersuchung von Sanden und Böden	156
Technische Umschau	
Laboratoriumsofen zur Prüfung des Schlackenangriffs auf feuerfeste Steine	161
Eine Vergrößerungslehre	162
Kalorimeter zur Bestimmung der von Früchten entwickelten Wärme	163
Meßapparate zur Erforschung der Verhältnisse auf der Sohle eines Ölbrunnens	163
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	164
b) Erteilte Patente (Ausland)	166
c) Patentanmeldungen	167
d) Gebrauchsmustereintragungen	168
Bücherschau	168
Veröffentlichungen der Industrie	171
Zeitschriftenschau	171
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	175
Persönliches	177
Normungsfragen	177
Berichte aus der Praxis	177
Firmennachrichten	178
Fragekasten	180

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4,80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

Dr. Taurke vorm. Dr. Goercki, Dortmund

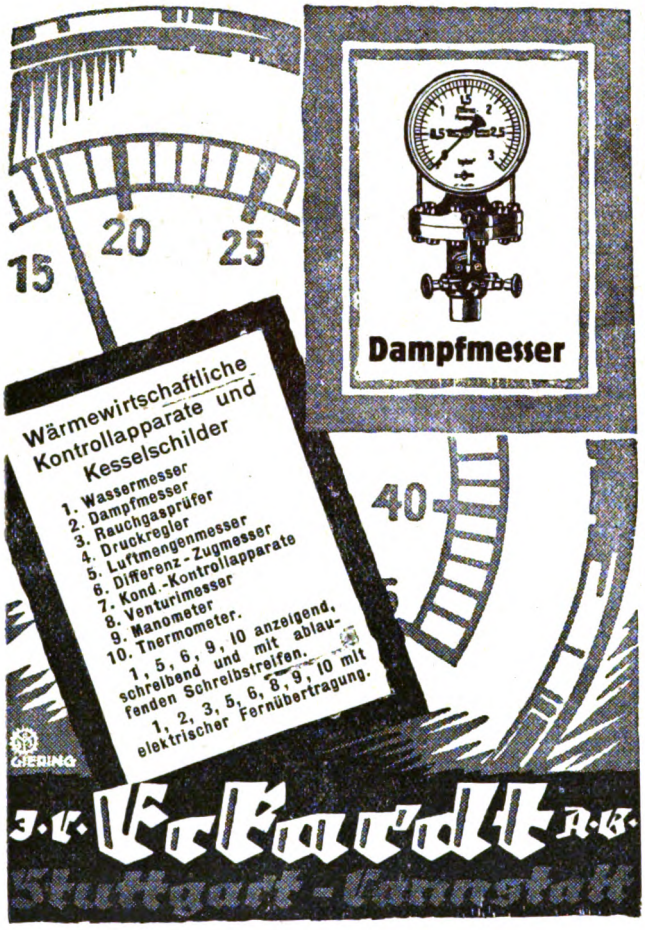
DTD

Laboratoriumsbedarf Apparate zur Wärmewirtschaft

Neues Gaskalorimeter n. Strache-Löffler

Pyrometer, Zug- und Druckmesser, Thermometer

DTD



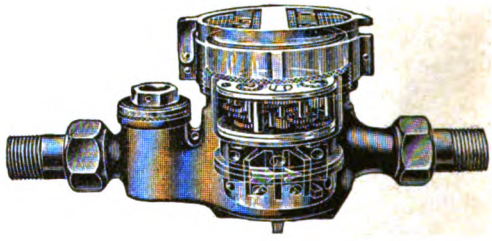
Messapparate

für

Kalt- und Heisswasser

sowie für

alle anderen Flüssigkeiten



W. Gottlob Volz, Stuttgart

G. m. b. H.

Wassermesserfabrik

Prospektbeilagen

finden durch die **Messtechnik** eine zweckmäßige Verbreitung in allen Interessenkreisen des In- und Auslandes

(Beilagenbedingungen auf Anfrage kostenlos und unverbindlich)

Verlag Wilhelm Knapp, Halle (Saale) Mühlweg 19

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. Juni 1929 | Heft 6

Feuchtigkeitsmessung in der Technik.

Von Dr. Hermann Bongards, Berlin-Friedenau.

Mit einer Abbildung.

Inhaltsangabe: Die Zuverlässigkeit der Angaben eines gewöhnlichen Psychrometers im Vergleich zu der des Haarhygrometers. — Behandlung und Eichung des Haarhygrometers. — Prüfgeräte (Hygrostaten) für Feuchtigkeitsmesser.

Von den zahlreichen Gebieten, auf denen in gewerblichen Betrieben die Meßtechnik im Interesse rationeller Betriebsführung sich mehr und mehr eingebürgert hat, nimmt die Messung der Luftfeuchtigkeit, oder allgemein des Wasserdampfgehalts in Gasen, bisher nicht den Platz ein, der ihr eigentlich zukäme. Das ist vielleicht weniger der mangelnden Erkenntnis des Wertes von Feuchtigkeitsmessungen zuzuschreiben, als vielmehr dem Mangel an einem geeigneten, einfachen, leicht zu bedienenden und unmittelbar ablesbaren Meßgeräts. Es muß ohne weiteres zugegeben werden, daß ein Gerät von der Zuverlässigkeit des Thermometers zur Messung der Feuchtigkeit noch nicht vorhanden ist. Andererseits wird aber der Wert der vorhandenen Feuchtigkeitsmeßgeräte sowohl nach der positiven wie nach der negativen Seite vielfach verkannt.

Weit verbreitet ist die Ansicht, daß das sogenannte Psychrometer, das aus zwei Thermometern besteht, deren eines am Thermometerkörper mit einer feuchten Hülle umgeben ist, allein imstande sei, zuverlässige Ergebnisse zu liefern. Diese Ansicht ist vielfach in physikalischen Lehrbüchern vertreten und hat wohl dadurch eine größere Verbreitung gefunden. Weniger bekannt sind Untersuchungen, z. B. von Aßmann und Pircher, nach denen das gewöhnliche, d. h. das nicht künstlich belüftete Psychrometer Fehler bis zu 10 % relativer Feuchtigkeit aufweisen kann. Nimmt man hinzu, daß die Ermittlung der meist gebrauchten „relativen Feuchtigkeit" aus den Angaben des trockenen und feuchten Thermometers auf umständlichen Wegen mittels Tabellen oder graphischer Darstellungen erfolgen muß, so leuchtet es ein, daß die psychrometrische Messung sich nicht allgemein hat einbürgern können. Die künstliche Belüftung, wenigstens des feuchten Thermometers, mit einem Strom der zu untersuchenden Luft von zwei oder mehr Sekundenmeter Geschwindigkeit erfordert bei dauerndem Betrieb einen Energieaufwand, der dieses wohl zuverlässigste Meßverfahren nur da hat Verwendung finden lassen, wo dieser Aufwand im Verhältnis zu dem Wert der Messung gering erschien. In den U. S. A. ist eine Reihe von für die Industrie brauchbaren künstlich belüfteten Psychrometern auf den Markt gebracht worden, da sich dort wohl das Verständnis für den Wert solcher Messungen früher entwickelt hat als bei uns.

Wenn man gegenüber diesen umständlichen Verfahren das wesentlich einfachere mittels eines Haarhygrometers anführt, so wird meist dessen Unzuverlässigkeit als hindernd auch vom Laien hervorgehoben. Wenn diese Ansicht auch bis zu einem gewissen Grade zutrifft, so ist doch darauf hinzuweisen, daß, wie vor allem aus Untersuchungen von Pircher hervorgeht, ein gutes Haarhygrometer, das durchaus den Ansprüchen an Widerstandsfähigkeit für den Gebrauch in industriellen Betrieben genügt, auch unter weniger günstigen Bedingungen zuverlässiger ist als ein gewöhnliches Psychrometer. Bei längerem Gebrauch, namentlich in Luft von unter 80 % relativer Feuchtigkeit, pflegen sich allerdings mit der Zeit beim Haarhygrometer fehlerhafte Anzeigen einzustellen. Diese Abweichungen, meist im Sinne zu hoher Feuchtigkeit, überschreiten aber selten den Betrag von 5 % und lassen sich bei geeigneter Behandlung leicht auf 2 bis 3 % begrenzen. Für die meisten Zwecke der Technik genügt diese Genauigkeit vollkommen, und die leichte Ablesbarkeit eines Haarhygrometers, dessen Zeigerstand die relative Feuchtigkeit in Prozenten unmittelbar angibt, läßt es lohnend erscheinen, das im folgenden angegebene Verfahren in Anwendung zu bringen.

Wie an anderer Stelle[1]) eingehend ausgeführt ist. ist das bei gleichbleibender Feuchtigkeit außerordentlich elastische menschliche Haar bei der Abnahme der relativen Feuchtigkeit auch gegen geringe Zerrungen sehr empfindlich, d. h. das Haar erfährt bei zunehmender Austrocknung durch jede noch so geringe Belastung eine bleibende Verlängerung.

1) Hermann Bongards, Feuchtigkeitsmessung, S. 255 ff. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin 1926.

Digitized by Google

Erst wenn das so gezerrte Haar in gesättigt feuchte Luft gebracht wird, verschwindet diese durch Zerrung entstandene Änderung vollständig. Je größer die Belastung, um so stärker die Zerrung, die eine fehlerhafte Anzeige des Hygrometers im Sinne zu großer Feuchtigkeit bewirkt. Um die Belastung des einzelnen Haares zu vermindern und andererseits die Widerstandsfähigkeit des hygroskopischen Organs zu steigern, pflegt man bei den in der Technik gebrauchten Hygrometern nicht ein einzelnes Haar, sondern ein Bündel zu verwenden, bei dessen Herstellung darauf geachtet wird, daß die einzelnen Haare unter möglichst gleicher Spannung zu einem Strang vereinigt werden. Da aber die einzelnen Haare, selbst wenn sie von demselben Kopfe stammen, bei Feuchtigkeitsänderung nicht eine vollkommen gleiche Längenänderung erfahren, so verteilt sich das Gewicht, das die Spannung des Stranges und die Übertragung auf das Zeigerwerk regelt, nicht gleichmäßig auf die einzelnen Haare, sondern es hängt praktisch immer an einem, dem derzeit kürzesten Haar. Dieses erfährt also so lange eine Zerrung, bis es von dem nächst kürzeren teilweise entlastet wird. Man kann zwar durch eine besondere Anordnung erreichen, daß alle Haare gleichmäßig beansprucht werden, doch ist dieses Verfahren, das ich vor einiger Zeit für den Bau eines Geräts zur Bestimmung der Bodenfeuchtigkeit dem botanischen Garten der rumänischen Universität Cluj vorgeschlagen habe, für die allgemeine Einführung in die Technik wohl noch nicht reif. Da die Zerrung der Haare in gesättigt feuchter Luft vollkommen verschwindet und sich erst nach etwa 6 bis 7 Tagen des Gebrauchs in Luft von mittlerer oder geringerer Feuchtigkeit wieder bemerkbar macht, so läßt sich dieser Fehler unschädlich machen, wenn man etwa jede Woche einmal das Haarhygrometer mehrere Stunden lang in gesättigt feuchte Luft bringt. Voraussetzung ist dabei allerdings, daß die ursprüngliche Eichung des Haarhygrometers richtig war und auch nicht durch Verstellen irgendwelcher Einstellschrauben geändert worden ist.

Die gesättigt feuchte Luft, in der das Hygrometer unterzubringen ist, kann man z. B. dadurch herstellen, daß man das Hygrometer in feuchte Tücher einwickelt und dann in ein nicht zu geräumiges, luftdicht schließendes Gefäß bringt. Noch einfacher ist das Verfahren, das Hygrometer des Nachts ins Freie zu hängen, da sich zur Zeit des nächtlichen Temperaturminimums die relative Feuchtigkeit der Luft im Freien meist sehr dem Sättigungspunkt nähert.

Will man das Hygrometer neu eichen, so bedarf es dazu eines Normalinstrumentes zum Vergleichen, sowie eines Raumes, der vor schroffen Temperaturschwankungen geschützt ist. Vor jeder Eichung ist aber vor allem Bedacht darauf zu nehmen, daß das Hygrometer einige Stunden lang gesättigt feuchter Luft ausgesetzt gewesen ist, damit etwaige Zerrungen der Haare sich ausgeglichen haben. Als Vergleichsinstrumente kommen im wesentlichen das sogenannte Aspirations-Psychrometer oder ein Taupunktanzeiger mit spiegelnder Fläche in Frage.

Neuerdings sind besondere Prüfgeräte zur Eichung von Haarhygrometern angegeben worden, die eine Prüfung und Eichung rasch und bequem ausführen lassen. Von Obermiller ist ein Gerät angegeben worden, das von der Firma R. Fueß in Berlin-Steglitz hergestellt wird. Es benutzt die feuchtigkeitregelnde Eigenschaft von konzentrierten Salzlösungen. Bringt man ein Schälchen mit einem Salz in ein geschlossenes Gefäß und befeuchtet das Salz, so bilden sich an der Oberfläche der Salzkristalle Schichten von gesättigter Salzlösung, über denen eine ganz bestimmte, in der Art des Salzes begründete Dampfspannung herrscht. Bei einer bestimmten Temperatur hat daher auch die relative Feuchtigkeit einen ganz bestimmten Wert. Bringt man in dieses geschlossene Gefäß mit dem Salzschälchen ein Hygrometer und sorgt für genügende Luftzirkulation innerhalb des Gefäßes, so wird nach einiger Zeit die gesamte Luft im Inneren des Gefäßes eine bestimmte relative Feuchtigkeit angenommen haben. Der Wert der relativen Feuchtigkeit schwankt allerdings bei Temperaturänderungen, da die Lösungen der meisten Salze bei höherer Temperatur mehr Salz enthalten als bei niedriger Temperatur. Es ist daher zur Prüfung nicht nur eine genaue Bestimmung der Temperatur notwendig, sondern es muß auch gefordert werden, daß während der ganzen auf mehrere Stunden sich erstreckenden Einstellung einer bestimmten Feuchtigkeit die Temperatur vollkommen gleichbleibt. Die Erfüllung dieser Forderung ist nicht leicht, und es muß daher bei diesem Verfahren mit Fehlern gerechnet werden, die nur unter außergewöhnlich günstigen Verhältnissen innerhalb des für Haarhygrometer zuzulassenden Wertes von 2—3 % relativer Feuchtigkeit bleiben. Ferner besteht der Nachteil, daß eine nahezu vollkommene Sättigung der in dem Prüfgefäß enthaltenen Luft kaum möglich ist, selbst wenn man statt der Schale mit den feuchten Salzen ein Schälchen mit Wasser oder einem befeuchteten Faserstoff aufstellt. Obermiller hat die Ansicht vertreten, daß eine Einstellung des Haarhygrometers in vollkommen gesättigter Luft vermieden werden müsse, da dann die elastischen Eigenschaften des Haares ungünstig würden, weil das Haar gewissermaßen „schleimig" würde. Demgegenüber muß mit allem Nachdruck betont werden, daß die Eichung eines

Digitized by Google

Hygrometers, welches längere Zeit trockener Luft ausgesetzt war, ohne vorherigen Aufenthalt in möglichst gesättigter Luft außerordentlich bedenklich ist, da keine Gewähr dafür besteht, daß sich die fast stets vorhandenen Zerrungen der Haare ausgeglichen haben.

Ein Verfahren, das in erster Linie für die Eichung von Haarhygrometern bestimmt ist und das die oben angeführten Nachteile vermeidet, ist von mir angegeben worden. Dabei wird die Eigenschaft wässeriger Lösungen zur Regelung der Luftfeuchtigkeit in einem Prüfraum benutzt. Der Prüfraum R (Abb. 158) besteht aus einem Gefäß mit Metallwänden und einem Glasfenster. Auf einem breiten Rand ist ein luftdicht schließender Deckel aufgeschliffen. An zwei Stellen des Gefäßes münden Rohransätze von etwa 10 mm lichter Weite in den Kasten, die der Luftzufuhr und -ableitung dienen. Die eine dieser Rohrleitungen steht in Verbindung mit dem Saugstutzen eines Kapselgebläses K, das von einem Elektromotor betrieben wird. Die Druckleitung des Gebläses führt zu einem Glasgefäß G, das die Regelflüssigkeit enthält. Dieses Gefäß besteht aus einem 40 cm hohen Standzylinder mit abgeschliffenem Rand und aufgeschliffenem Deckel, der mit federnden Bügeln angepreßt wird. Der Deckel trägt einen Hals mit dreifach durchbohrtem Gummipfropfen. Eine Rohrleitung vom Prüfraum führt durch eine der Bohrungen in das Innere und endet dicht unter dem Pfropfen. Durch die zweite Bohrung ist in der Achse des Glaszylinders ein Glasrohr r nach unten geführt, das sich dicht über dem Boden in sechs sternförmig angeordnete Abzweigrohre teilt, die an ihrer Oberfläche durch feine Löcher mit dem Inneren des Glaszylinders in Verbindung stehen. An das zentrale Glasrohr wird die Druckleitung des Gebläses angeschlossen. Durch die dritte Bohrung führt das Rohr eines Stockthermometers t, dessen Gefäß sich etwa in der halben Höhe des Glaszylinders befindet. Es entsteht so ein nach außen vollkommen abgeschlossener Raum, in dem bei Ingangsetzen des Gebläses die Luft einen Kreislauf durch den Prüfraum, das Gebläse, den Glaszylinder und wieder in den Prüfraum vollführt. Der Glaszylinder wird mit einer Mischung von destilliertem Wasser und reiner Schwefelsäure gefüllt, deren spezifisches Gewicht an einem in der Flüssigkeit schwimmenden Normalaräometer von außen ablesbar ist.

Setzt man das Gebläse in Tätigkeit, so wird die Luft aus dem Gebläse durch die Rohrleitung in das Gefäß mit der Schwefelsäure-Wasser-Mischung gedrückt und tritt durch die feinen Öffnungen der sternförmig vom Mittelrohr r ausgehenden Abzweigrohre in die Flüssigkeit, in der sie in kleinen Blasen emporsteigt. Auf diesem Wege bekommt sie die gleiche Dampfspannung, wie sie der Konzentration der Lösung entspricht. Verwendet man zur Füllung des Gefäßes an Stelle der Schwefelsäure-Wasser-Mischung reines destilliertes Wasser, so erhält man in dem Prüfraum mit Feuchtigkeit nahezu vollkommen gesättigte Luft. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, mehrere Regelgefäße mit verschieden zusammengesetzten Gemischen zu verwenden, die in die Druckleitung zwischen Gebläse und Prüfraum wahlweise eingeschaltet werden können. Die Einstellung der relativen Feuchtigkeit in dem Prüfraum erfolgt bei dieser Vorrichtung meist binnen 5, höchstens aber binnen 10 Minuten. Daß während einer so kurzen Zeit nennenswerte Temperaturschwankungen nicht eintreten, läßt sich leicht erreichen. Es ist mit dieser Anordnung möglich, drei Skalenpunkte, durch welche die ganze Teilung festgelegt wird, binnen einer halben Stunde zu bestimmen. Statt der Schwefelsäure-Wasser-Mischung kann man auch Lösungen von Salzen, z. B. Chlor-

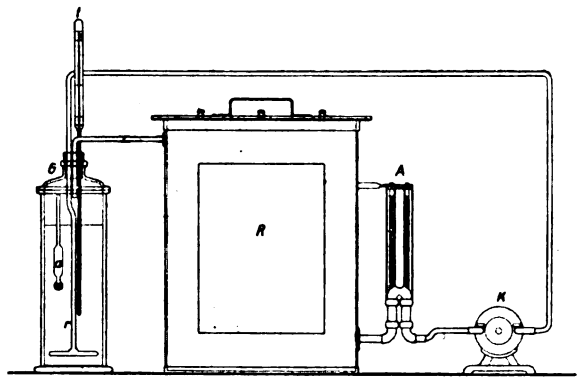


Abb. 158. Prüfeinrichtung für Feuchtigkeitsmesser nach Bongards.

kalzium, in Wasser benutzen, doch empfiehlt es sich nicht, gesättigte Salzlösungen zu verwenden, sondern verdünnte Lösungen, die auch bei den niedrigsten vorkommenden Temperaturen noch nicht mit Salz gesättigt sind.

Da die Dampfspannungen über Lösungen, deren spezifisches Gewicht gegeben ist, bekannt sind, so bedarf es an sich zur Bestimmung der relativen Feuchtigkeit in dem Prüfraum keiner anderen Messung als der Dichtebestimmung mittels Aräometers, wofern die Temperatur der Regelflüssigkeit gleich der Raumtemperatur ist. Für den Fall, daß hierin eine Abweichung besteht, ist in die Rohrleitung zwischen Prüfraum und Gebläse ein entsprechend abgeändertes Aßmannsches Psychrometer A eingeschaltet, mittels dessen in bekannter Weise die relative Feuchtigkeit der strömenden Luft bestimmt werden kann. Die Regelflüssigkeit wird während des Betriebes dauernd durch die aufsteigenden Luftblasen in einer Weise durchmischt, wie sie vollkommener nicht gedacht werden kann.

Die Prüfvorrichtung hat sich seit mehr als 4 Jahren in der Praxis durchaus bewährt. Sie

Digitized by Google

wird von der Firma Wilhelm Lambrecht A.-G. in Göttingen hergestellt, der das Verfahren durch D. R. P. geschützt ist.

Zusammenfassung.

Von den Feuchtigkeitsmessern auf psychrometischer Grundlage ist nur das Aspirationspsychrometer zuverlässig. Gewöhnliche Psychrometer ohne ausreichende künstliche Belüftung sind wesentlich unzuverlässiger als das Haarhygrometer, zumal wenn das letztere in Zeitabständen von etwa einer Woche einige Stunden lang gesättigt feuchter Luft ausgesetzt wird. Es werden zwei Arten von Prüfvorrichtungen (Hygrostaten) besprochen. (798)

(Eing. 19. 3. 1929.)

Die physikalischen Prüfverfahren zur Untersuchung von Sanden und Böden.

Von Dr. phil. Franz Roll, Mannheim.

Mit 7 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Historische Betrachtung der Prüfungsmethoden von Sanden und Böden. — Feststellung der Eigenschaften, wie Festigkeit, Gasdurchlässigkeit, Dichte, Körnung, Abrieb und Wärmeleitung von Sanden und Böden.

Die physikalischen Prüfverfahren, die der Untersuchung von Sanden und Böden dienen, sind in der Agrikulturphysik bzw. -chemie der

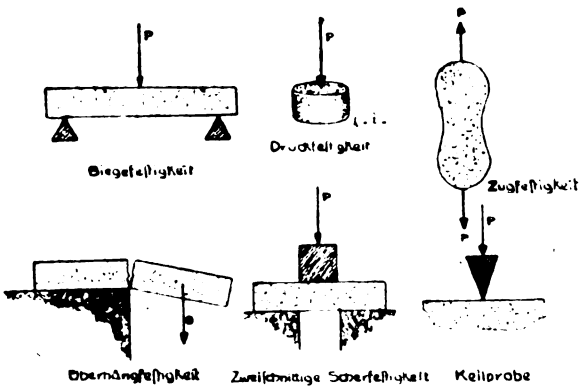


Abb. 159. Verschiedene Festigkeitsversuche nach G. Schübler.

Gießerei (Formerei), der Bautechnik sowie der Zement- und Tonwarenindustrie zum größten Teil unabhängig voneinander entwickelt worden. Trotzdem sind hier wie dort die gleichen Arten von Prüfmethoden in Anwendung, wenngleich manche Differenzierung, die durch den Zweck und das Ziel, dem die Untersuchung dienen soll, entstanden ist. Historisch hat sich die Agrikulturphysik mit ihren verwandten Gebieten zuerst der Sand- und Bodenprüfung angenommen. Sie hat Methoden hervorgebracht, mit denen es möglich war, die Eigenschaften des Untersuchungsobjektes festzuhalten, ganz besonders aber bestimmende Merkmale für die Bearbeitbarkeit, Festigkeit, aber auch Wasser- und Luftdurchlässigkeit, Körnung usw. aufzustellen. Zu einem viel späteren Zeitpunkt, der durch die Wirtschaftlichkeit des Betriebes bestimmt wurde, hat z. B. die Formsanduntersuchung eingesetzt, deren Ziel zuerst ein mehr Eigenschaft beschreibendes war, das aber dann ähnlich wie in der Agrikultur und der Tonwarenindustrie durch die praktische Ausbeutung mehr oder minder abgelöst wurde. Der neueren Zeit gehören auch die Untersuchungen, die von seiten der Bauingenieure vorgenommen werden, an. Sie beschäftigen sich mit erdbaumechanischen Fragen, wie sie auch den speziellen Bodeneigenschaften erhöhte Aufmerksamkeit schenken.

Die physikalische Untersuchung von Sanden und Böden zieht, wie daraus zu ersehen ist, sehr weite Grenzen. Man kann dieses Gebiet ungefähr folgendermaßen gruppieren:

1. Die Festigkeitsuntersuchung,
   a) Zugfestigkeit,
   b) Druckfestigkeit,
   c) Biegefestigkeit,
   d) Scherfestigkeit,
   e) Abrieb,
   f) Überhängfestigkeit,
   g) Keil (Bearbeitungsfestigkeit).
2. Dichtemessung,
3. Luftdurchlässigkeit,
4. Porenvolumen,
5. Spezifisches Gewicht,
6. Wärmeleitung,
7. Körnung.

Über die verschiedenen Untersuchungsverfahren sind zerstreut in der Literatur eine große Anzahl von Arbeiten erschienen, so daß ich mich in diesem Aufsatz nur mit einem spärlichen Überblick begnügen muß, der mehr systematischer Art ist, da ich mir wohl bewußt bin, daß es nicht möglich ist, in so kurzer gedrängter Form all die Probleme apparativer wie auch sachlicher Natur zu behandeln.

Eine der ersten Untersuchungen von Sanden und Böden, die eigentlich grundlegend ist für die Bestimmung der Festigkeit, ist die Arbeit von G. Schübler aus dem Jahre 1838; er hat die Grundregeln der Festigkeitsprüfung für das Gebiet der Sande und Böden aufgestellt. In Abb. 159 sind die wesentlichsten Arbeiten seines Prüfganges schematisch angedeutet, wenngleich auch bei Schübler[1]) und seinen Mitarbeitern die Form mancher Probekörper, z. B. der Druckzylinder, noch unzulänglich war.

Digitized by Google

Neben der Biege- und Zugfestigkeit ist die Druck-, Scher- und Überhängfestigkeit wie auch der Keilwiderstand dargestellt. Apparative wie sachliche Verbesserungen sind von Braun[2]), Haberlandt[3]), H. Puchner[4]), Hazard[5]), Atterberg[6]), Sack[7]) und anderen Forschern vorgenommen worden, die ebenso wie G. Schübler versucht haben, die einzelnen Eigenschaften aufeinander zu beziehen, um dadurch eine zahlenmäßige Abhängigkeit zu erhalten.

So wird die Zugfestigkeit zur Eigenschaftsbestimmung herangezogen, wobei der Herstellung der Probekörper jetzt besonderes Gewicht zugemessen wird, da sich herausgestellt hat, daß die Streuung durch die Art und Weise der Herstellung stark beeinflußt werden kann. Auch die Form der Verdichtung, also die Stampfung, Rüttelung usw., wie der Verdichtungsgrad, der Wassergehalt, die Trocknung, die Temperaturhöhe und die Zeitdauer beeinflussen die Zugfestigkeit sehr stark, so daß nur dann die Resultate wertvoll sind, wenn diese Faktoren beim Prüfungsergebnis angegeben sind. Im allgemeinen kann man die von Atterberg gefundene Abhängigkeit der Zugfestigkeit von der Körnung und dem Tongehalt, wobei mit steigendem Tongehalt und sinkender Körnung diese Festigkeit zunimmt, fast überall mehr oder minder stark ausgeprägt wiederfinden.

Weit günstiger als die Aufnahme der Zugfestigkeit ist die Bestimmung der Druckfestigkeit schon deswegen, weil sich zylindrische oder würfelförmige Probekörper viel leichter formen lassen und auch die Einspannvorrichtung, wie sie bei der Zugfestigkeit notwendig ist, hier wegfällt. Es streuen deshalb auch die Werte der Druckfestigkeit viel weniger, so daß man sie als das beste Kriterium des Untersuchungsmaterials ansehen kann. Es handelt sich hier um die Aufnahme des Druckdiagramms und des aus dem Diagramm zu lesenden Elastizitätsmodul, welch letzterer für hochtonhaltige Böden unbedingt notwendig ist. Da der Boden dem Hooke'schen Gesetz nur unvollkommen gehorcht, ist dieser Begriff des Elastizitätsmoduls nicht eindeutig. So betrachten Bach[8]) und Schüle[9]) den Hauptast des Druckdiagramms als charakteristisch für das Material. Sie nehmen so einen veränderlichen Elastizitätsmodul an. Terzaghi dagegen leitet das Elastizitätsmodul aus einer intermittierenden Belastungsprüfung — Entlastungsprüfung ab, so daß ein Diagramm von mehreren Hysteresisschleifen entsteht, die unter sich parallel sind und die in ihrem Winkel zur X-Achse das Elastizitätsmodul als Kotangente dieses Winkels festlegen. In Abb. 160 ist ein solches Druckdiagramm nach Terzaghi wiedergegeben. Der Kurvenast A entspricht der Drucklinie, die begrenzt ist von dem Ast A_o bzw. A_s, d. h. bei sehr langsamer bzw. schneller Belastung ändert sich der Hauptast, so daß dieser mit der notwendigen Vorsicht im Diagramm zu lesen ist. Solche in Abb. 160 gezeigten Diagramme sind besonders leicht bei stark tonigen Böden aufzunehmen und sie kennzeichnen dem Bauingenieur durch ihren Winkel X-Achse-Hysteresisschleife die Art des Bodens. Für mehr sandige Böden sind diese Diagramme mit größeren Schwierigkeiten

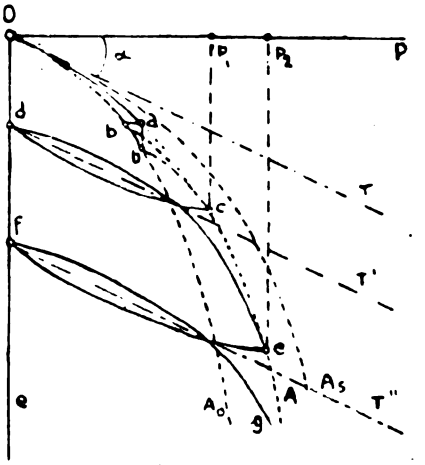


Abb. 160. Druckdiagramm von Terzaghi.

der Aufnahme und Apparatur verknüpft, weshalb man sich oft mit dem Endeffekt, dem völligen Abgleiten zweier Druckkegel, also dem Bruch des Versuchszylinders oder Würfels, be-

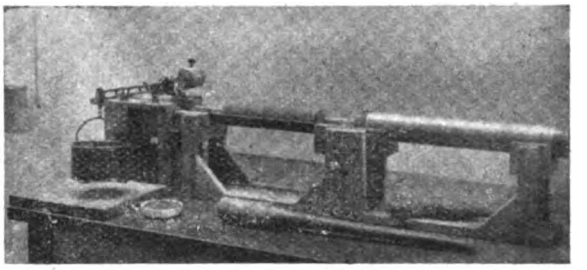


Abb. 161. Apparat von Reitmeister.

gnügen muß. Die Druckfestigkeit ist abhängig von der Korngröße, da ebenfalls die Kohäsion mit abnehmendem Korn wächst, dann vom Wassergehalt, von der Verdichtung, der Trocknung, dem Tongehalt und anderen Faktoren mehr. Neben der Druckfestigkeit wird die Scherung zur Bestimmung der Bodeneigenschaften herangezogen. Von G. Schübler[1]) zuerst angewandt, wird sie heute in verschiedener Weise ausgeführt (kreisschnittig, zweischnittig usw.). In Gießereikreisen ist ein Apparat von Reitmeister[10]) bekannt (Abb. 161), der gleichzeitig das Abscherverfahren mit der Gasdurchlässigkeitsprüfung kombiniert.

Häufig angewandt wird zur Charakterisierung der Bodeneigenschaften die sogenannte

Digitized by Google

Überhängfestigkeit, die eine Art von Biegebeanspruchung darstellt. Als Apparatur wird die von Doty[11]) angewandt. Die Überhängfestigkeit liegt zwischen 30—200 für nassen und zwischen 30—500 Einheiten für getrockneten Sand oder Boden. Als Einheit bedient man sich hier entweder des absoluten Maßes oder des Gewichtes der abgebrochenen Sandsäule.

Für manche Zwecke ist die Abriebfestigkeit eine Art von Verschleißwiderstand zu ermitteln. Das Atterbergsche[6]) Verfahren, einen Stab auf dem Probekörper mit einer konstanten Kraft bei konstantem Weg bis zu einer gewissen Furchentiefe angreifen zu lassen, ist sehr unsicher, da das Resultat von der Lagerung größerer Sandkörner stark abhängig ist. Ich habe deshalb bei meinen Prüfungen statt des Stabes eine bewegliche Scheibe benutzt (50 × 50 × 20 Eisen), deren eine Fläche nach Art der Feilen aufgerauht ist. Die Kanten der Scheibe sind gebrochen, der Weg, den sie in der Zeiteinheit zurücklegt und ebenso die Zahl ihres Wechsels in dieser Zeiteinheit, ist genau festgelegt. Da aber die Resultate trotzdem eine sehr große Streuung aufgewiesen haben, was durch den abgeriebenen Sand zu erklären ist, so habe ich nach jedem Wechsel den Probekörper von diesem Abrieb durch einen Luftstrahl befreit.

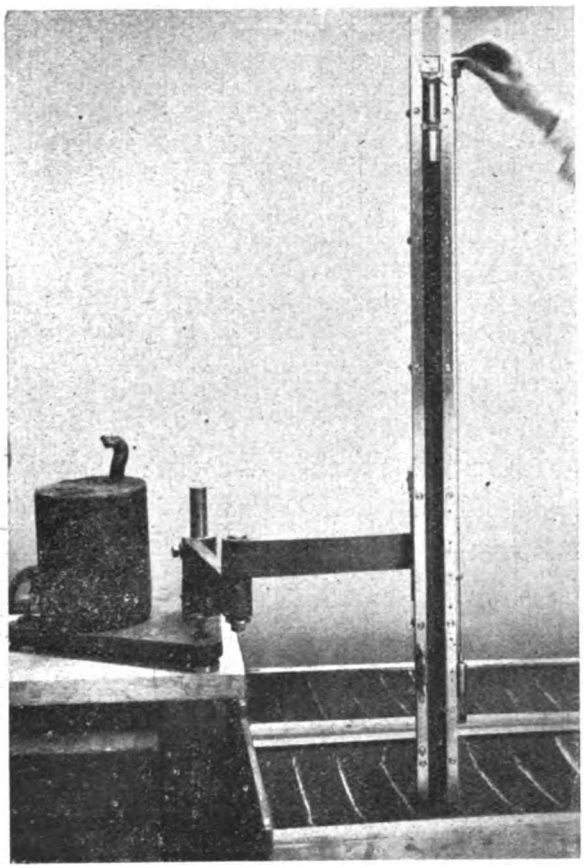


Abb. 162. Apparat zur Prüfung des Dichtegrades von Sanden und Böden.

Dieser letzte Abschnitt überschneidet sich mit der Dichtemessung, die jetzt besprochen werden soll. Der Dichtegrad eines Sandes oder Bodens steht in engem Konnex mit der Art und Herkunft, dem Wassergehalt, der Verdichtung usw. Mit Hilfe des Gewichts und des Volumens, z. B. eines herausgestochenen Würfels, ließ sich der Dichtegrad bei gegebenem spezifischen Gewicht leicht finden.

Für gewachsenen oder künstlich hergestellten Boden wird z. B. von der geotechnischen Kommission der schwedischen Staatsbahn zur Prüfung des Dichtegrades von Sanden und Böden seit Jahren ein Apparat angewandt, der darauf beruht, daß ein Zylinder bzw. in einer anderen Ausführung ein Kegel, der in einem Rohr geführt wird, durch seine Fallenergie aus einer bestimmten Höhe in den Sand herabfällt. Je nachdem die Beschaffenheit des Bodens ist, wird er mehr oder weniger tief eindringen. Es ist dieser Apparat neuerdings, unabhängig von Rodehüser und Kessner[12]), in der Gießereipraxis mit Erfolg zum Messen der Dichte von Formsand angewandt worden (Abb. 162). Ebenso wird dort ähnlich dem Brinellhammer ein Apparat von Treuheit[13])

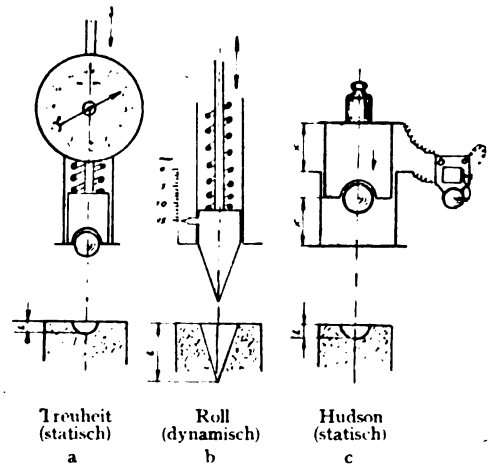


Abb. 163. Oberflächendichte- oder Formsand-Härteprüfer.

(Abb. 163a) benutzt, der den Eindruckdurchmesser einer Kugel auf der geglätteten Sandfläche zu messen erlaubt. Ein weiterer Apparat ist von mir[14]) eingeführt worden. Hier wird ein Kegel (Abb. 164) durch konstanten Federdruck in die Sandfläche gewissermaßen geschossen. Die Tiefe des Eindringens zeigt das Instrument an (Abb. 163b bzw. 164). Der Apparat ist bei seiner Einfachheit in der Praxis schon häufig angewandt. Daneben ist noch ein Apparat von Hudson[15]) in den amerikanischen Gießereien im Gebrauch, der im Prinzip in Abb. 163c gezeigt ist. Die Ergebnisse dieser Apparate auf der gleichen Sandfläche miteinander zu vergleichen würde zu weit abführen,

Digitized by Google

sie wird jedoch an anderer Stelle gebracht werden. Wesentlich erscheint mir, daß nur derjenige Apparat zur Dichtegradmessung von Bedeutung ist, der auch tiefere Schichten mit dem eindringenden Instrument aufsucht, denn es ist eine bekannte Tatsache, daß die Oberflächen von Sanden und Böden meist eine erhöhte Dichte aufweisen.

Auf ein anderes Gebiet führt die Adhäsionsprüfung von Böden zu Fremdkörpern, z. B. einer Platte, über. Die Prüfung besteht darin, daß eine Platte von gewisser Größe auf einen Probekörper gewisser Feuchtigkeit usw. aufgepreßt wird. Das Maß der adhärierenden Kraft wird festgelegt durch eine Art Waage. Diese Prüfung stammt von Atterberg[6]), der sie in sein System von der Konsistenz der Böden aufgenommen hat und die Klebrigkeit durch sie feststellt. Es sei in diesem Zusammenhang auch auf die Arbeit von S. Johannson[16]) hingewiesen.

Eine wesentliche Eigenschaft in der Formerei ist die Luftdurchlässigkeit eines Sandes, da sie zum Gelingen des Gusses sehr viel beiträgt. Es ist aus diesem Grunde erhöhtes Augenmerk von seiten der Gießereien auf sie gelenkt worden. Aber auch für die landwirtschaftliche Bodenuntersuchung spielt diese Eigenschaft eine nicht zu unterschätzende Rolle, da die Luftigkeit des Bodens für den Pflanzenwuchs sehr wichtig ist. So liegen denn eine große Reihe von Untersuchungen über diese Gasdurchlässigkeit, in der Literatur sehr weit zerstreut, vor. Alle diese Gasdurchlässigkeitsprüfapparate beruhen darauf, daß ein gewisses Luftvolumen, das entweder unter konstantem oder abschwellendem Luftdruck (auch Überdruck) durch eine Sandsäule von gewisser Verdichtung geschickt und die Zeit in Sekunden abgelesen wird. Es sind in der Literatur und Praxis eine große Reihe von Apparaten bekannt geworden, von denen ich den Apparat von der American Foundrymans Association und von Krog[17]) nennen möchte. Ähnlich dem letzteren ist der von Reitmeister[10]) später bekannt gewordene bewährte Apparat eingerichtet. Der von mir gebaute Apparat (Abb. 165) beruht darauf, daß unter konstantem Druck ein gewisses Luftvolumen durch eine Sandsäule gepreßt wird, ebenso ist es möglich, mit diesem Apparat die Gasdurchlässigkeit bei erhöhter Temperatur bis zu 700° messend zu verfolgen und auch verschiedene Gase in den Prüfungsgang einzuschalten. Die Zeit wird an der Trommel registriert, wodurch der Apparat eine Überwachung durch eine Hilfskraft entbehrlich macht.

Als weitere Eigenschaft interessiert von Sanden und Böden die Wärmeleitfähigkeit, die zwar bei der Landwirtschaft von untergeordneter Bedeutung, dagegen in der Gießereipraxis von einiger Wichtigkeit ist, da die Kristallisation des Gusses durch sie bestimmt wird. Die Festlegung dieser Eigenschaft stößt auf große experimentelle Schwierigkeiten, da einmal die Wärmeleitung von Sanden und Böden sehr klein, etwa 10 000 mal kleiner als die von Silber, ist, und dann beeinflußt das Gas (Luft) durch Konvektionsströme die Messung. Zuletzt ist auch hier wiederum die Verdichtung, der Wassergehalt usw. von

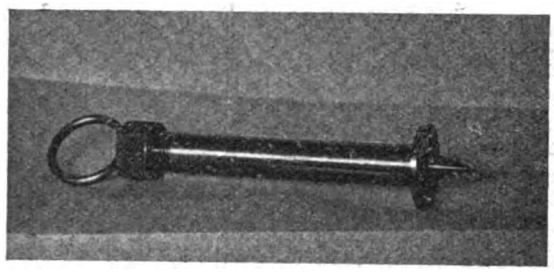


Abb. 164. Formsandhärteprüfer nach Roll.

maßgebendem Einfluß auf den Koeffizienten. Die Methoden, die Nusselt[18]), Gröber und van Rinsum[19]) aus der Münchner Hochschule angewandt haben, besteht darin, daß sie

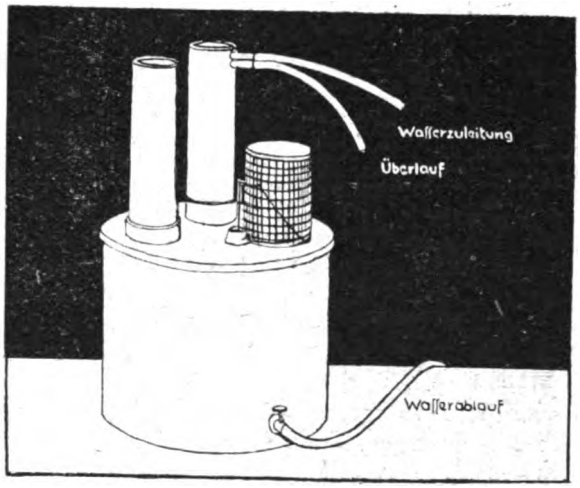


Abb. 165. Gasdurchlässigkeitsmesser (selbstschreibend) nach Roll.

die Wärmeleitzahl aus einer Kurve Temperatur —Zeit ermitteln. Die Messung geschieht im Stationärzustand. Eine weitere sehr gute Methode stammt von Christiansen, die Schleiermacher[20]) etwas abgeändert hat. Daneben ist unter anderem der Prüfungsgang von Forbes[21]) bekannt.

Einen großen Raum in der Literatur der Untersuchungsverfahren nimmt die Körnungsprüfung ein. Sie spielt überall da, wo Sandeigenschaften festgelegt werden, eine große Rolle, so daß sie auch hier nicht unerwähnt bleiben kann. Man kann sie einteilen in Schlämm-, Sieb-, Absetz-, Windsichtungs- und Zählmethoden. Bei den Schlämmprüfungen

Digitized by Google

strömt Wasser von unten ein, wobei in entsprechenden Gefäßen von verschiedenem Durchmesser bei einer gewissen Geschwindigkeit des strömenden Wassers die Teilchen eine Trennung je nach ihrer Größe erfahren. Bekannt sind von den Schlämmethoden die Prüfungen von Nöbel[22]), Hillgard[23]), Schöne und Kopecky[24]). Auf den Zusammenhang zwischen Strömungsgeschwindigkeit, Rohrdurchmesser, Korngrößen usw. kann ich hier nicht näher eingehen, da es den Rahmen des Aufsatzes überschreiten würde. Bei der Methode von Kühn[25]) und Sven Oden[26]) fallen die Sandteilchen zu Boden und es läßt sich nach dem Stockeschen Gesetz[27]) berechnen, in welcher Höhe sich die einzelnen Teilchen nach einer gewissen Zeit befinden. Die kleineren Teilchen werden länger schweben als die größeren bzw. als die spezifisch schwereren, und es haben jetzt eine ganze Reihe von Verfahren eingesetzt, diese Sedimentation zu verfolgen und daraus die Verteilungsfolge, d. h. den Zusammenhang zwischen Korngröße und Absetzgeschwindigkeit zu ermitteln. Hierher gehört auch das Verfahren von Wiegner[28]) bzw. Lorenz[29]). Zuvor werden die größeren Körner mit Hilfe von Sieben fraktioniert. Neben Metallsieben (Normung) hat E. A. Wülfing Seidensieb vorgeschlagen. Die Windsichtung beruht darauf, daß von unten her ein Luftstrom konstanter Kraft bzw. Geschwindigkeit die Körner, ebenso wie es die Schlämmethode tut, nach Kornfraktionen trennt. Sie wird im allgemeinen recht wenig angewandt, da sie eine große Streuung mit sich bringt. Häufiger findet man die Zählmethoden angewandt, wo mikroskopisch durch das Meßokular eine Schätzung der prozentualen Anteile der Kornfraktionen, die ebenso eine gewisse Normung erfahren haben, ermöglicht ist.

Ich habe in vorliegendem versucht, in Kürze die einzelnen physikalischen Prüfverfahren zur Untersuchung von Sanden und Böden festzuhalten, bin mir aber wohl bewußt geblieben, daß das Gebiet nur gestreift werden konnte, da die Anwendung der einzelnen Verfahren und ihr Ziel sehr weitläufig sind.

Herrn Reichsbahnrat Reitmeister, Kirchmöser a. d. Havel, und Herrn Dr.-Ing. Rodehüser, Durlach i. Baden, danke ich an dieser Stelle ganz besonders für die freundliche Überlassung einiger Bilder.

Zusammenfassung.

Es werden verschiedene Prüfverfahren beschrieben, die geeignet sind, die Eigenschaften von Böden und Sanden zu erfassen. So tritt neben der Festigkeitsprüfung besonders die Messung der Gasdurchlässigkeit und Dichte in den Vordergrund. Weiterhin wird auf die Prüfung der Körnung und Wärmeleitung hingewiesen.

Literaturverzeichnis.

1. Schübler, Grundsätze der Agrikulturchemie, 1838, 2. Auflage.
2. Braun, „Wollnysche Forschungsagrikultur" 1889, Bd. 12.
3. Haberlandt, „Landw. Pflanzenbau" 1875 und Bd. 12, H. 3/4, und „Wollnysche Forschungs- und Agrikulturphysik" 1878, S. 148.
4. Puchner, Ing.-Diss. 1889, Leipzig. „Wollnysche Forschungs- und Agrikulturphysik" 1889, Bd. 12; „Int. Mitt. Bodenk." 1914, S. 141/1913; „Mitt. Landw. Gesellsch." 1911.
5. Hazard, „Landw. Jahrbuch" 1900, S. 892.
6. Atterberg, „Int. Mitt. Bodenk." 1911, S. 7 und 149; 1913, S. 291; 1914, S. 291; siehe auch Carl Marquis, „Int. Mitt. Bodenk." 1915, S. 381.
7. Sack, siehe Atterberg.
8. Bach, „Elastizität und Festigkeit" 1917.
9. Schüle, „Zeitschr. V. D. I." 1897, S. 241.
10. Reitmeister, „Gießerei" 1928, S. 245; „Gieß.-Ztg." 1928.
11. Doty, Referat „St. u. E." 1924, S. 218.
12. Rodehüser-Kessner, „Gießerei" 1927, H. 30; „Gießerei" 1928.
13. Treuheit, „Gießerei" 1923, S. 511; „St. u. E." 1927, Nr. 4, S. 122; „Castings", März 1910.
14. Roll, F., „Gieß.-Ztg." 1925, S. 546, 548, 732; „Gießerei" 1928, H. 35.
15. Hudson, „Foundry Trade Journal" 1928, Nr. 608, S. 262, und Nr. 609, S. 279; siehe auch Ronceray dortselbst, 1925, Juli, S. 74.
16. Johannsen, „Int. Mitt. Bodenk." 1914, S. 418.
17. Krog, „Gieß.-Ztg." 1913, S. 111.
18. Nusselt, Ing.-Diss. 1907, T. H. München; „Zeitschr. V. D. I." 1908, S. 906 u. 1003; „Forsch.-Heft V. D. I." 1909, Nr. 63/64; siehe auch H. Gröber, „Zeitschr. V. D. I." 1910, S. 1319; „Forsch.-Heft V. D. I." 1911, Nr. 104, und W. van Rinsum, „Zeitschr. V. D. I." 1918, S. 601; „Forsch.-Heft V. D. I." 1920, Nr. 228.
19. van Rinsum, „V. D. I.-Forsch.-Heft" Nr. 228.
20. Schleiermacher, Sitz.-Ber. Mathm.-Naturw. Klasse IIa, S. 296, Wien.
21. Forbes, „Proc. Edinb. Soc." 1874/75, Bd. 8, S. 62.
22. Möbel, siehe Wahnschaffe und Schucht, a. a. O.
23. Hillgard, siehe Wahnschaffe und Schucht, Wissensch. Bodenunters. 1924.
24. Kopecky, „Int. Mitt. Bodenk." 1914, S. 199.
25. Kühn, Landw. Versuchsst. 1893, S. 154; siehe auch Steinriede 1921, S. 19, Anleitung z. mineral. Bodenanalyse.
26. Oden Sven, „Int. Mitt. Bodenk." 1915, S. 257; 1920, S. 301; „Bullet Geol. Inst. of Univ. Upsala" 1920, Bd. 16; „Royal Inst. of Techn. Stockholm" 1925; „Royal Soc. Edinb." 1923/24, Nr. 11; „Fourth Intern. Soil Science Conference" 1924, Nr. 5; „Kolloid-Zeitschr." 1920, H. 3.
27. Stocke, „Cambr. Phil. Transact." 1845, Bd. 8, S. 278; 1851, Bd. 9, S. 8.
28. Wiegner, Landw. Versuchsst. 1918.
29. Lorenz, „Angew. Chemie" 1927, H. 46.

(Eing. 3. 1. 1929.) (738)

Digitized by Google

Technische Umschau.

Ein Laboratoriumsofen zur Prüfung des Schlackenangriffs auf feuerfeste Steine. (Mit 1 Abb.) Die an den inneren Oberflächen von feuerfesten Steinen bei Kettenrostfeuerung gemessenen Temperaturen betragen bis zu 1538° C. Obgleich diese Temperatur unter dem Erweichungspunkt der verwendeten feuerfesten Steine liegt, sind die Kohlenaschenschlacken in vielen Fällen sehr flüssig und außerordentlich wirksam in ihrem Angriff. Die atmosphärischen Zustände sind häufig etwas reduzierend, wodurch die Wirkung der Schlacke mit hohem Eisengehalt noch erhöht wird.

Feine Teilchen der Kohlenasche werden durch die Ofengase mit Geschwindigkeiten bis zu 12 m/sec mitgerissen und an die Oberfläche der Steine abgelagert, wo die Asche schmilzt und über die Oberfläche niederfließt. Der Schlackenüberzug schützt das feuerfeste Material vor der abschleifenden Wirkung, die durch das Anstreifen der Schlackenteilchen verursacht wird, aber die Geschwindigkeit der Gase beeinflußt deutlich den Fluß der Schlacke, der ohne Frage einer der wichtigsten Faktoren für die Abnutzung der feuerfesten Steine ist. Derselbe verursacht eine dauernde Entfernung von aufgelöstem Material zusammen mit stückigen Teilchen und die Erneuerung eines Überzugs von frischer Schlacke auf der Steinoberfläche. Wenn ein solcher Fluß nicht stattfinden würde, so würde die in Berührung mit dem feuerfesten Material befindliche Schlacke bald durch das aufgelöste Tonmaterial genügend zähe werden, um als Schutzschicht auf dem Stein zu wirken.

Um die Einwirkung der Schlackenwirkung auf feuerfeste Materialien prüfen zu können, wurde von der Engineering Experimental Station der Universität von Illinois ein besonderer Ofen konstruiert, dessen Konstruktion und Einrichtung aus Abb. 166 zu ersehen ist. 16 Versuchssteine T werden vertikal mit der $2^1/_2 \times 9''$-Fläche nach innen in den Ofen eingesetzt. Zwischen je einem Stein befindet sich ein besonderer Keilstein U, so daß ein Kreis von 356 mm innerem Durchmesser gebildet wird. Die Fugen werden aus dünnem Schamottemörtel hergestellt. Hinter der Ausmauerung ist eine Schicht von Silikagelsteinen von 63,5 mm Dicke angebracht, die von einem Stahlmantel E umgeben wird. Der Mantel ist vertikal in zwei Hälften geteilt, so daß er nach dem Versuch leicht entfernt werden kann.

Der Boden der Kammer wird aus einem runden Mittelblock Q und aus acht Keilsteinen R gebildet. Durch ein Loch von 127 mm in der Mitte kann die Schlacke abfließen. Die Bodensteine liegen auf einem gußeisernen Ring C mit acht Armen A, die am äußeren Ende vertikal nach oben gebogen sind, um ein Stahlband B zu tragen, welches an dieselben angenietet ist. An der unteren Seite der Arme ist der Flansch F befestigt, der den Antriebsriemen vor dem Abgleiten bewahrt. Der Reifen C hat einen L-förmigen Querschnitt und ist am Boden und an der Außenseite bearbeitet, wo derselbe auf den Unterstützungs- und Leitrollen aufliegt.

Der Ofen läuft auf acht horizontalen Rollen H und wird durch die Leitrollen G zentrisch gehalten. Um die Rollen vor der Hitze der Gase und der flüssigen Schlacke zu schützen, ist eine Schutzschicht I auf den Fundamentsockeln angebracht. Die Rollen werden ferner durch einen Luftstrom aus einem Ventilator durch vier Abzweigungen einer Luftleitung um den Ofen herum gekühlt. Eine weitere Kühlung des Ofenmantels, des Riemens und des Reifens wird durch eine Wasserberieselung gegen den Ofenmantel erreicht.

Die aus dem Bodenloch auslaufende Schlacke wird in einem Wasserkasten, der zwischen den Fundamentsockeln Aufstellung gefunden hat, abgelöscht. Die Höhe der Ofenkammer ist durch die Auflagesteine V auf 280 mm gebracht, damit der Brenner in einer solchen Lage angebracht werden kann, daß die Flamme und die Schlacke die Steine in der gewünschten Höhe trifft. Die Kammer wird durch Gewölbesteine mit einer mittleren Öffnung von 300 mm abgedeckt.

Es ist erforderlich, daß durch den Brenner eine genügende und richtig abgemessene Mischung von Gas und Luft eintritt, der zu gleicher Zeit als eine

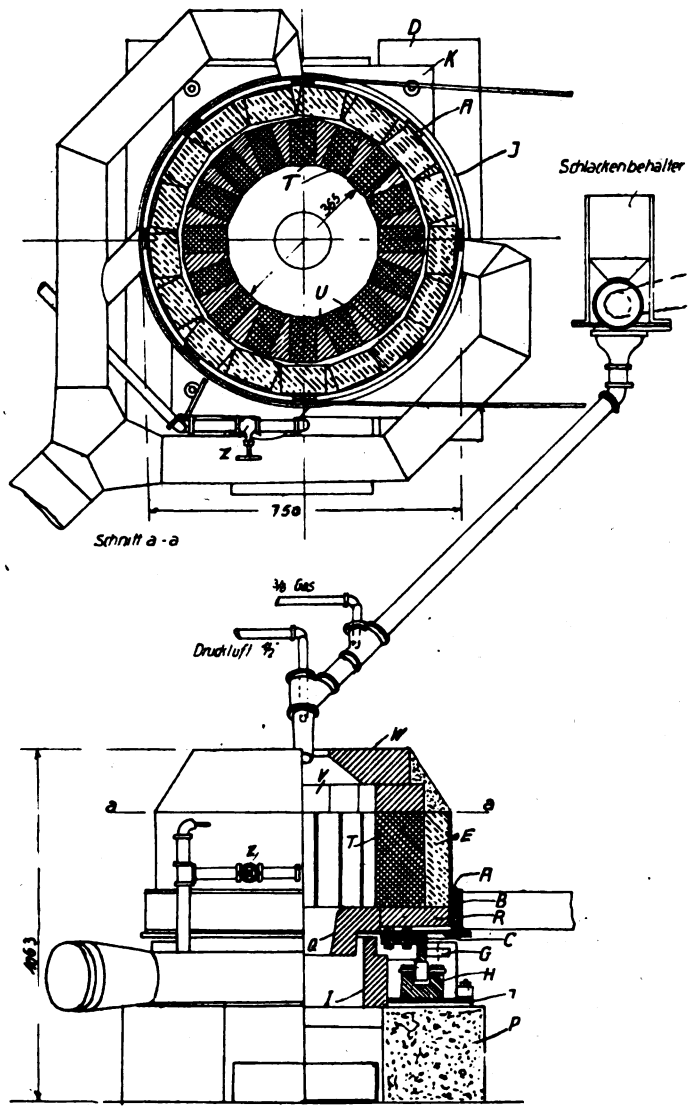


Abb. 166. Versuchsofen für Schlackenangriff.

Düse dient, durch die ein dauernder Strom von gemahlener Schlacke gegen die Oberfläche der Steine gerichtet wird. Der in Abb. 166 gezeigte Brenner besteht aus normalen Rohrfittings. Die Luft wird durch ein $^1/_2''$-Rohr in eine obere $1^1/_2$ zöllige Abzweigung eingeblasen und zieht durch Injektorwirkung weitere Luft durch das Schlackenzuleitungsrohr. Leuchtgas strömt mit einem Druck von 0,7 at durch ein $^3/_8''$-Rohr ein, das in einer zweiten $1^1/_2$ zölligen Abzweigung mündet. Die gemahlene Schlacke, die durch das obere Rohr zuläuft, wird durch die Flamme gegen die Oberfläche der Steine geschleudert. Die Schlacke, die auf eine Feinheit eines 40-Maschen-Siebes gemahlen ist, wird dem Brenner durch eine kleine Schnecke zugeführt und tritt durch einen Schlitz in

Digitized by Google

das Zuleitungsrohr ein. Der Ofen wird mit 13 Umdrehungen in der Minute durch einen 100 mm breiten, vierfachen Gummiriemen angetrieben. Als Antrieb dient ein 5-PS-Motor.

Um den Ofen für den Versuch fertigzumachen, wird der Mantel E auf die Bodensteine, die mit Schamottemörtel verlegt sind, gestellt und die Versuchssteine, die an der Außenseite zum Wiedererkennen bezeichnet sind, mit den Füllsteinen U mit möglichst geringen Fugen verlegt. Zwischenräume zwischen der Ausmauerung und den Silikagelsteinen können mit losem Mörtel ausgefüllt werden. Die Abdecksteine werden dann auf die Versuchssteine gelegt und schließlich die Gewölbesteine angebracht. Die Außenseite der Steine kann mit Schamottemörtel geglättet werden. Der Brenner wird so angebracht, daß er leicht in richtige Lage oder nach dem Versuch entfernt werden kann. Nachdem der Riemen aufgelegt ist, wird der Ofen angelassen. Die Temperaturen werden in kurzen Abständen mit einem optischen Pyrometer abgelesen, welches auf die Versuchssteine gerichtet wird. Der Schlackenzulauf be-

Abb. 167. Vergrößerungslehre.

ginnt, sobald die Temperatur von 1600° C erreicht ist, und diese Temperatur wird während des Versuchs, der gewöhnlich 24 Stunden dauert, aufrechterhalten.

Der Temperaturabfall durch die Versuchssteine kann durch die Verwendung von Thermoelementen, die in verschiedenen Tiefen in der Ofenausmauerung eingelassen werden und durch die Verbindungsfuge des Mantels austreten, gemessen werden. Zur Ablesung der Temperatur muß der Ofen kurze Zeit stillgesetzt werden. Der Abfall kann durch die Art der Isolierung so verändert werden, daß die Betriebszustände der Kesselfeuerungen möglichst genau hergestellt werden. Gasproben werden durch die mittlere Öffnung genommen. Ein leicht reduzierender Zustand mit 2—4 % CO wird für die Versuche gewählt, der den Betriebsbedingungen am meisten entspricht. Bei einer Anzahl von Versuchen wurde synthetische Schlacke benutzt. Dieselbe wurde dadurch hergestellt, daß das Rohmaterial zusammengesintert und nach dem Mahlen durch 40—60-Maschen-Siebe gesiebt wurde. Die Zusammensetzung zeigte eine Reduktion im Gehalt an Al_2O_3 und SiO_2. Der Angriff dieser Schlacke war bereits nach 4—16 Stunden bei der verwendeten Temperatur sehr bedeutend. Für spätere Versuche wurde Kohlenasche, die aus dem Aschenraum von Kesselfeuerungen oder durch Verbrennen von Kohle unter geregelten Bedingungen erhalten waren, benutzt, die sehr zufriedenstellende Ergebnisse bei einer Betriebsdauer von 20—30 Stunden ergab. Die Verwendung von Kohlenasche ist vorzuziehen, weil dieselbe den Zuständen der Kesselfeuerungen am nächsten kommt.

Wenn der Ofen abgekühlt ist, werden die beiden oberen Steinreihen entfernt, das Stahlband und die Isoliersteine weggenommen und die Versuchssteine sorgfältig mittels Meißels voneinander getrennt. Durch etwas Schleifen wird anhaftender Mörtel und Schlacke von den Seiten und Kanten entfernt. Das übriggebliebene Volumen der Steine bestimmt man auf einer Quecksilberwaage von Westman, oder, wenn der Stein gebrochen ist, durch Wasser- oder Kerosen-Verdrängung. Unregelmäßigkeiten an den Kanten, die durch den Ausbau verursacht sind, werden mit plastischem Ton ausgefüllt. Der Unterschied zwischen dem ursprünglichen und dem übriggebliebenen Volumen wird als das durch den Schlackenangriff verlorene Volumen bezeichnet. Da Schamottesteine untereinander etwas in der Größe schwanken und da die dem Angriff der Schlacke ausgesetzte Oberfläche nicht bei allen untersuchten Steinen gleich ist, wird ein Vergleich auf Grundlage der Abnutzung in cm^3/cm^2 der dem Angriff ausgesetzten Oberfläche gemacht. Die Oberflächen der Steine werden vor dem Versuch durch lineares Messen festgestellt. Ein geringer Fehler entsteht in den Ergebnissen durch die Schrumpfung des Materials hinter der Schlackenschicht. Diese Volumenschrumpfung ist verhältnismäßig gering im Vergleich zu der durch die Anfressung verlorengegangenen Menge, und der Fehler scheint nicht groß genug zu sein, um die Endergebnisse zu beeinflussen.

Die Vorteile dieser Ort Öfen sind die folgenden:

1. Alle Steine bei einem Versuch sind denselben Temperaturbedingungen und denselben Schlackenmengen, die mit gleichförmiger Geschwindigkeit zugeführt werden, ausgesetzt.

2. Der Temperaturabfall durch den Stein kann durch Verwendung von Isolierungen, die den Betriebszuständen nahe kommen, eingestellt werden.

3. Die Zuführung der Schlacke ist derartig, daß der Fluß derselben über die Oberfläche des Steines für die Anfressung einen wichtigen Faktor bildet, der den Betriebszuständen entspricht.

4. Die atmosphärischen Zustände im Ofen können leicht geregelt werden und können mit den Betriebsbedingungen in Übereinstimmung gebracht werden.

5. Durch Verwendung von Steinen in voller Größe lassen sich Ergebnisse erzielen, die quantitativ so nahe der Wirklichkeit kommen, als man vernünftigerweise erwarten kann. Die Anordnung der Steine im Ofen nimmt auf die „Oberflächenwirkung" Rücksicht, die oft ein Faktor beim Widerstand gegen den Schlackenangriff ist.

6. Eine genügende Anzahl von Probesteinen verschiedener Herkunft kann zu gleicher Zeit untersucht werden, um verläßliche Zahlen zu erhalten. Der Vergleich läßt sich auch mit einer oder mehreren Arten von Normalsteinen ausführen.

7. Der Versuch ist leicht auszuführen und kann mit zufriedenstellenden Ergebnissen in einer Zeit von 24 Stunden mit Kohlenascheschlacke durchgeführt werden. (A Laboratory Furnace for Testing Resistance of Firebrick to Slag Erosion. Von R. K. Hursh und Ch. Grisby. University of Illinois Bulletin, „Engineering Experiment Station", Zirkular Nr. 17, Bd. 26, Nr. 5, 2. Oktober 1928.) (785)

H. Illies.

Eine Vergrößerungslehre. (Mit 1 Abb.). Das in Abb. 167 gezeigte Instrument stellt eine Vergrößerungslehre dar, die von der B. C. Ames Co., Waltham, Mass., hergestellt wird. Sie dient zur schnellen und genauen Grenzmessung von $^1/_2$, $^3/_4$ oder $^1/_{1000}$", ohne die Augen zu überanstrengen.

Die Grundplatte des Instrumentes besteht aus Gußeisen von schwerer Ausführung, die mit drei

Digitized by Google

Füßen aus Gummi versehen ist, so daß das Instrument gut und sicher auf einer ebenen Fläche aufsitzt. Der Arm, der die Anzeigevorrichtung trägt, ist von fester Bauart und paßt schließend auf eine Säule von 62 mm Durchmesser, die mit der Grundplatte verschraubt ist. Mittels eines Ritzels, welches in eine Zahnstange an der Säule eingreift, kann der Arm auf und nieder bewegt werden. Der Hebel im Arm ist genau eingepaßt und dient zum Halten der Spitze, um alle Beanspruchungen und Kräfte in der horizontalen Ebene aufzunehmen. Mittels dieser Hebelkonstruktion ist es möglich, Teile, die gemessen werden sollen, zwischen der Berührungsspitze und der Unterlage in jeder Richtung einzuführen und doch gleiche Ablesungen zu erhalten.

Die Anzeigevorrichtung zeigt in Zehntausendstel eines Zolles an. Die Skala hat zehn Einteilungen nach links für Minus-Ablesungen und zehn Einteilungen nach rechts für Plus-Ablesungen. Der Auflagetisch besteht aus gehobeltem und geschliffenem Werkzeugstahl, ist 125 mm lang, 100 mm breit und 25 mm dick und ist mit einer verstellbaren Spindel von großem Durchmesser versehen, so daß derselbe durch eine Schnecke und Schneckenrad hoch und niedrig gestellt werden kann. Die Diamantspitze ist rund und kann daher das Werkstück nicht beschädigen. Die größten zu messenden Stücke haben einen Durchmesser von 200 mm. Das Gewicht des Instrumentes beträgt 32 kg. („Amplifying Gage-Abrasive Industry", Bd. 10, Nr. 1, S. 41, Januar 1929.)

(769) H. Illies.

Kalorimeter zur Bestimmung der von Früchten entwickelten Wärme. E z e r G r i f f i t h s. Es wird eine Methode sowie die zugehörige Apparatur zur Ermittlung der bei der Einlagerung von Äpfeln entwickelten Wärme beschrieben. In einem vor Wärmeverlusten gut geschützten Kasten sind in zwei Abteilen gesondert die Äpfel sowie nachgeahmte Äpfel aus Glaskugeln mit eingefüllter Glaswolle von gleichem Wassergehalt wie die Äpfel und in der Gesamtmasse von der gleichen Wärmekapazität untergebracht. In jedem der beiden Behälter sind Widerstandsthermometer von je etwa 70 cm Länge, welche bei Brückenschaltung für jedes Tausendstel Grad Celsius einen Ausschlag von etwa 3 mm geben, angeordnet. Die die Äpfel umgebende Luft ist auf konstante Temperatur bei konstantem CO_2-Gehalt gebracht, wobei der CO_2-Gehalt in den Grenzen von 2—10 % gewählt wurde.

Der Feuchtigkeitsgehalt wurde vor und nach dem Bestreichen der Luft mit den Äpfeln durch die Taupunktmethode bestimmt und daraus die zur Wasserverdampfung nötige Wärmemenge berechnet. Die Ergebnisse der Versuche zeigen, daß gesunde Äpfel bei einer Temperatur von 20° C 0,012 Kalorien je Sekunde und Kilogramm entwickeln, oder je Apfel bei einem durchschnittlichen Durchmesser von etwa 6—7 cm 0,0015 Kalorien frei werden.

Diese Feststellungen sind sehr notwendig, wenn es sich um die Berechnungen der Leistung von Kühlmaschinen für die großen Frachtschiffe handelt, und sind hier zum ersten Male exakte Ziffern durch verläßliche exakte Methoden ermittelt worden. („Physical Society" [Proceedings], Bd. 40, part 2, 15. 2. 1928, 46—53.) (841) Dr. L ö f f l e r, Wien.

Meßapparate zur Erforschung der Verhältnisse auf der Sohle eines Ölbrunnens. (Mit 4 Abb.) Die genaue Bestimmung des Druckes, der Temperatur, des spezifischen Gewichts des über der Bohrsohle befindlichen Öles sowie des Verhältnisses von Gas zu Öl gibt im Vergleich zu den entsprechenden Daten des geförderten Öles wichtige Anhaltspunkte für die zweckmäßigste Art der Förderung, vor allem aber gewährt sie auch Einblicke in die Ergiebigkeit des Bohrloches, bzw. bei systematischer Untersuchung mehrerer zusammengehöriger Sonden in die Verteilung des Öles in dem ölführenden Sand.

K. C. S c l a t e r und B. R. S t e p h e n s o n beschreiben für diesen Zweck vier Apparate, die zwar noch nicht die ideale Lösung darstellen, aber eine gute Grundlage für die Weiterentwicklung geben. Drei von diesen Apparaten werden miteinander verbunden und gleichzeitig angewandt. Zunächst ist der P r o b e n e h m e r (Abb. 168) zu nennen. Er besteht aus einem $3^1/_2$zölligen stählernen Gehäuse von 5 Fuß Länge und gestattet, Ölproben von etwa $3^1/_2$ l zu entnehmen. Zwei Kegelventile, an einer gemeinschaftlichen teleskopartig verschiebbaren Spindel

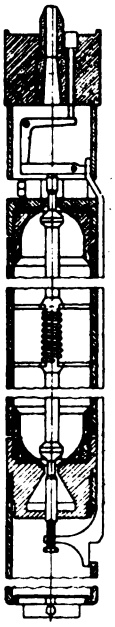


Abb. 168. Probenehmer.

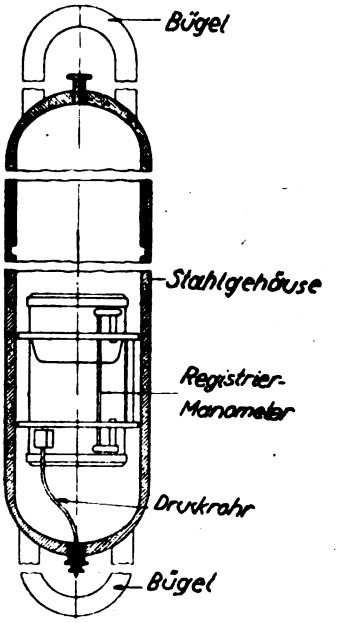


Abb. 169. Gekapseltes Registriermanometer.

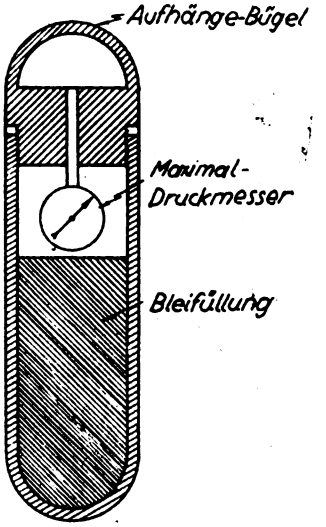


Abb. 170. Maximaldruckmesser.

befestigt und durch eine starke Stahlfeder gegen auswechselbare Aluminiumscheiben gedrückt, bilden die Verschlüsse nach oben und unten. Durch eine vom Bohrlochkopf auszulösende Spannvorrichtung wird der Probenehmer, der in seinem unteren Teil noch ein Maximum-Thermometer enthält, mit geöffneten Ventilen herabgelassen und 20—30 Minuten vom Öl durchspült, bevor durch Auslösung der Arretierung der Behälter geschlossen wird.

Durch einen Tragbügel ist hieran ein 4 Zoll weites, 3 Fuß langes, druckfestes Stahlgehäuse befestigt, in dessen Inneres eine enge Druckröhre zu einem r e g i s t r i e r e n d e n M a n o m e t e r (Abb. 169) führt. Auf einer Trommel von $2^1/_4$ Zoll Durchmesser werden die Druckverhältnisse in den fließenden Ölbrunnen aufgezeichnet. An den genannten beiden Vorrichtungen hängt schließlich noch eine mit Blei beschwerte Stahlbombe (Abb. 170), die ein M a n o m e t e r zur Feststellung des M a x i m a l d r u c k e s umschließt. Die Registrierung auf berußtem Papier hat sich besser bewährt als Zeigerinstrumente.

Der vierte Apparat wird für sich allein benutzt und ist ein D i a p h r a g m a - D r u c k m e s s e r (Abb. 171), mit dem die Drucke an beliebigen Stellen des Ölbrunnens fortlaufend zu ebener Erde angezeigt werden. Ein $^3/_8$zölliges Druckrohr ist an seinem

Digitized by Google

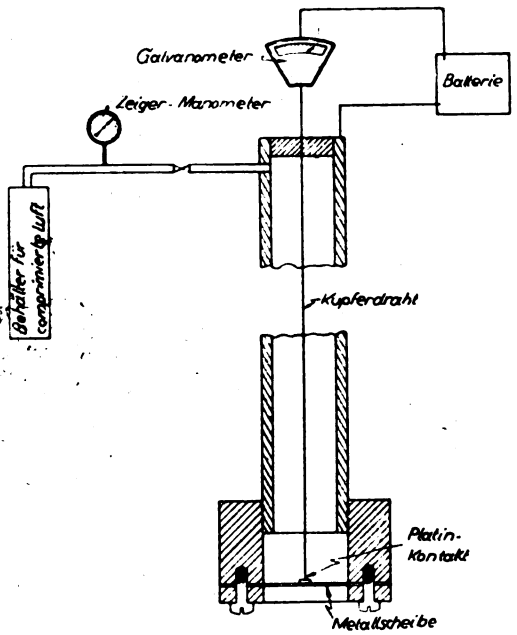


Abb. 171. Diaphragma-Druckmesser.

unteren Ende durch eine Metallscheibe verschlossen und oben mit einem gas- oder luftgefüllten Druckbehälter verbunden. Ein auf der Metallscheibe ruhender Platinkontakt ist leitend mit einer Batterie und einem Galvanometer verbunden. Der Kontakt wird unterbrochen — der Zeiger des Galvanometers geht in die Nullstellung zurück —, wenn aus dem Druckbehälter so viel Gas oder Luft gegen die Metallscheibe gedrückt wird, daß der innere Druck dem äußeren entspricht. Dieser Druck wird an einem Manometer abgelesen, dessen Eichung das Gewicht der Gassäule in dem Druckrohr berücksichtigt.

Den Messungen an der Bohrlochsohle stellen sich mannigfache Schwierigkeiten entgegen. Zunächst einmal ist der Durchmesser der Meßapparate — nicht aber ihre Länge — durch die freie Öffnung des Ölbrunnens begrenzt. Starker Druck in der Sonde erschwert nicht nur das Eindringen der Instrumente, sondern gefährdet auch die empfindlichen inneren Teile, wie Thermometer, Manometer, Schreibvorrichtungen usw., durch Bruch. Von den zahlreichen Versuchen und den sich hieraus ergebenden Schlußfolgerungen seien auszugsweise nur die Daten der Meßergebnisse von einem Bohrloch mitgeteilt:

Tägliche Ölproduktion . . .	300 Bbl.,
„ Gasproduktion . .	375 000 Kubikfuß,
Gesamttiefe	3 389 Fuß,
freie Öffnung	$5^{9}/_{16}$ Zoll.

	Bohrlochsohle	Bohrlochkopf
Druck	325 Pfund	50 Pfund
Temperatur	51 Grad	28 Grad
Gas : Öl	488 Kubikfuß/Bbl.	1250 Kubikfuß/Bbl.
Spezifisches Gewicht		
des Öles	0,8178	0,8187
des Gases	0,994	0,863

(K. C. Sclater und B. R. Stephenson: Apparatus for Measuring Conditions at Bottom of the Hole. National Petroleum News XX, Nr. 44, S. 59 v. 31. 10. 28.) (805) Jacobsohn.

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

42 i, Gr. 12, Nr. 470 962 v. 30. 12. 26. Dr.-Ing. Georg Wazau in Berlin-Tempelhof. Temperaturkompensation für **Meßinstrumente** mit flüssigkeitserfülltem Hohlraum. In den Hohlraum wird ein Füllkörper geringer Wärmeausdehnungszahl eingelegt, dessen Größe so gewählt wird, daß bei Temperaturänderung die Volumänderung der Flüssigkeit gleich dem Unterschied der Volumänderungen von Mantelkörper und Füllkörper ist. (807,8)

42 k, Gr. 20, Nr. 471 614 v. 1. 3. 24. American Chain Company Inc. in Strafford (V. St. A.). Verfahren zur Untersuchung und Feststellung gewisser physikalischer Eigenschaften von **Metallen.** Bei dem Verfahren erfolgt die Untersuchung von Metallen mit Hilfe einer Wechselwirkung zwischen Metall und einem Elektromagnetfeld. Die Einwirkungen des unbeweglich gelagerten Prüfstückes werden auf die Reaktanz eines elektrischen Stromkreises für mehrere Reaktanzwerte bei wechselnden oder unterbrochenen Strömen oder auch unter Änderung der Magnetisierungsbedingungen untersucht und festgestellt. (807,9)

42 k, Gr. 29, Nr. 472 015 v. 16. 1. 27. Frank William Highfield and The Highfield Electrical Company Ltd. in Coventry, County of Warwick (England). Vorrichtung zum Prüfen von **Kraftmaschinen,** insbesondere von Verbrennungskraftmaschinen. Es ist bei Vorrichtungen dieser Art bekannt, die Kraftmaschine zunächst durch eine als Motor arbeitende elektrische Maschine anzutreiben und alsdann die Kraftmaschine die als Stromerzeuger arbeitende elektrische Maschine antreiben zu lassen, derart, daß die letztere zur Untersuchung der Arbeitsweise der Kraftmaschine auf einen Belastungsstromkreis geschaltet wird. Diese Umschaltung wird allgemein mit Hilfe eines gewöhnlichen Umschalters vorgenommen. Erfindungsgemäß ist nur in den Ankerkreis der elektrischen Maschine ein Differentialrelais eingeschaltet, welches, sowie die elektrische Maschine als Generator zu arbeiten beginnt, diese vom Netz abschaltet und auf einen Belastungsstromkreis umschaltet.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können gleichzeitig mit dem Schließen des Schalters, der die Maschine an den Belastungsstromkreis legt, Belastungswiderstände in den Ankerkreis der als Generator arbeitenden Maschine eingeschaltet werden. (807,10)

42 o, Gr. 2, Nr. 471 837 v. 10. 2. 27. Dipl.-Ing. Walter Schürmann in Düsseldorf. **Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser.** Das aus Magnet und Eisenrückschluß bestehende umlaufende Magnetsystem bildet eine zweiteilige Trommel, in der der Wirbelstromanker angeordnet ist. Die Trommelteile werden durch beiderseitige Lagerung im Messergehäuse in axialer Richtung zusammengehalten und sind durch Nut und Feder gegen Verdrehung geschützt. (807,11)

42 o, Gr. 19, Nr. 471 956 v. 30. 3. 26. Franz Duda in Wien. Photographischer Apparat zur Aufnahme rascher linearer Bewegungsvorgänge, insbesondere zur Messung von **Geschoßgeschwindigkeiten.** In oder annähernd in der Ebene der von einem Linsensystem erzeugten Bilder ist eine Blende zur intermittierenden Abdeckung des Bildfeldes vorgesehen, die in an sich bekannter Weise durch eine Stimmgabel gesteuert wird. An den beiden Zinken der Stimmgabel sind gegeneinander gerichtet sich übergreifende und je mit einer Öffnung versehene Lamellen angeordnet, die knapp aneinanderliegend die Ebene der vom ersten Linsensystem erzeugten reellen Bilder einschließen und je nach der gegenseitigen Lage der Schlitze das Bildfeld freigeben oder abdecken. (807,12)

Digitized by Google

74 b, Gr. 1, Nr. 472 023 v. 25. 12. 23. Neufeldt & Kuhnke, G. m. b. H. in Kiel. Vorrichtung zum Anzeigen der Höhenunterschiede zweier **Flüssigkeitsstände.** (Abb. 172.) Zwei in gleicher Höhe unterhalb des tieferen der beiden Flüssigkeitsstände 1, 2 angeordnete, unten offene Gefäße 4, 5 sind durch zwei Rohre 6, 7 mit dem unteren und oberen Teil eines allseits geschlossenen und mit Quecksilber gefüllten Behälters 8, 9 derart verbunden, daß die auf das Quecksilber von oben und unten ausgeübten Drucke ein Steigen oder Fallen desselben entsprechend dem Höhenunterschiede der beiden Flüssigkeitsstände 1, 2

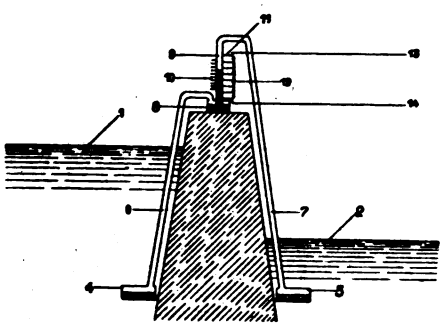


Abb. 172. Vorrichtung zum Anzeigen der Höhenunterschiede zweier Flüssigkeitsstände.

veranlassen, wobei durch die sich verändernde Quecksilbersäule mehr oder weniger Widerstand 12 in einem Fernmeßstromkreis 13, 14 in an sich bekannter Weise ein- und ausgeschaltet wird, der mehr oder weniger große Ausschläge des die Höhenunterschiede anzeigenden Fernmeßgerätes veranlaßt. (807,13)

21 e, Gr. 25, Nr. 473 614 v. 14. 4. 27. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. **Stromwandler** zur Messung der Summe mehrerer Ströme. Zwischen den Leitern und dem Kern ist ein alle Leiter in einem geschlossenen Ring umgebender Eisenblechmantel angeordnet, der senkrecht zu den Leitern unterteilt ist. (807,14)

21 e, Gr. 2, Nr. 473 711 v. 25. 4. 26. Dr. Paul Meyer, A.-G., in Berlin. **Flachspul-Dreheisen-Instrument** mit einstellbarer Skala. (Abb. 173.) Außer

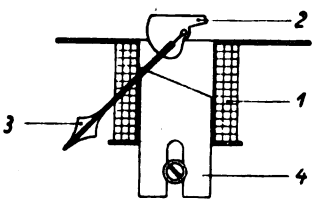


Abb. 173. Flachspul-Dreheisen-Instrument mit einstellbarer Skala.

dem um eine Achse beweglichen Dreheisen 2 ist ein verstellbares Eisen 4 vorgesehen, welches die Feldverteilung beeinflußt und so die Charakteristik des Instruments in weiten Grenzen zu verändern gestattet. (807,15)

42 e, Gr. 26, Nr. 473 408 v. 30. 6. 26. Raimund Ullrich in Berlin. Einrichtung zur Verhütung des Offenlassens der Flüssigkeitseinfüll- und -ablaßöffnungen bei nassen **Gasmessern.** Der mit Halte- oder Klemmvorrichtungen für die abzunehmenden Verschlußkörper versehene Schlüssel ist zugleich ein wesentlicher Teil der Mittel zur Verbindung des Flüssigkeitsgefäßes mit dem Untersatz und als solcher mit dem daransitzenden Verschlußkörper unverwendbar. (807,16)

42 f, Gr. 34, Nr. 470 512 v. 25. 3. 25. Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkel's Patent en van andere werktuigen in Rotterdam. Selbsttätige **Waage** mit mittels zweier nebeneinanderliegender Parallelogrammlenker geführter Lastschale. Es ist bekannt, die ruhenden Lager der Parallelogrammlenker der Lastschale einstellbar zu machen. Die Erfindung besteht darin, daß die Einstellung so ausgebildet ist, daß die ruhenden Lager dieser Lenker gemeinsam eingestellt werden können. (807,17)

42 i, Gr. 19, Nr. 473 065 v. 9. 12. 26. Adolf Dosch in Berlin-Charlottenburg. Ablesetafel für **Psychrometer** (Abb. 174). Die Ablesetafel enthält eine Kurvenschar, die von einer nach Temperaturen geteilten Linie t ausgeht, auf der ein Arm b beweglich ist, der eine nach Prozenten Feuchtigkeit bezifferte Skala trägt und auf den Punkt der Tempe-

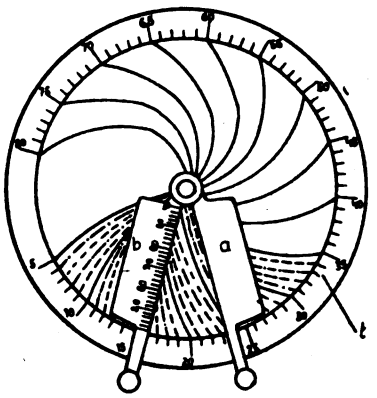


Abb. 174. Ablesetafel für Psychrometer.

raturskala, der dem Stand des feuchten Thermometers entspricht, eingestellt wird. Der Schnittpunkt des Armes mit derjenigen Kurve, die von dem Punkt der Temperaturskala t ausgeht, der dem Stand des trockenen Thermometers entspricht, gibt an der Skala des Armes b die Feuchtigkeit an. (807,18)

42 i, Gr. 17, Nr. 473 433 v. 4. 12. 26. Hermann Sandvoß in Frankfurt a. M. **Wärmemengenmesser für Dampf** (Abb. 175). Der Wärmemengenmesser für

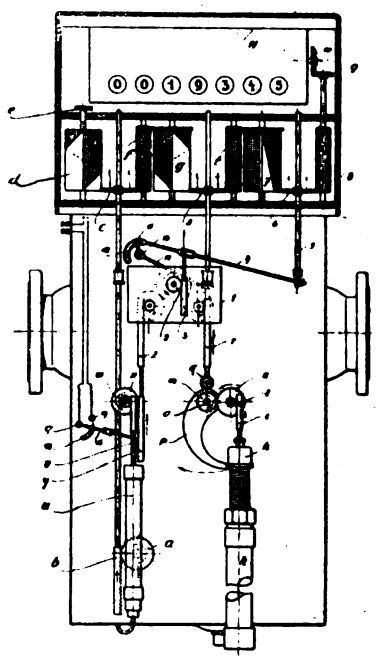


Abb. 175. Wärmemengenmesser für Dampf.

Dampf, bei dem Volumen- und Druckangaben mittels Staffelwalzen multipliziert werden, enthält ein Differentialgetriebe, das von den auf gleiches Maß gebrachten Hüben des Temperatur- und Druckmessers derart betätigt wird, daß die dem Sattdampf ent-

Digitized by Google

sprechende Anzeige eines Staffelwalzen-Kalorienmessers um die für die Überhitzung des Dampfes erforderliche Anzahl Wärmeeinheiten vermittels Bewegungsübertragung 2, 3, 4, 5, 6, 7 vergrößert auf das Additionszählwerk übertragen wird. Der Drehpunkt 15 des Übertragungshebels 4 des Differentialgetriebes zur Berücksichtigung der für die Überhitzung erforderlichen Wärmemenge ist vermittels Bewegungsübertragung r, 14, 13, 12 verstellbar. Am Thermometer u ist ein Ausschalter angebracht, der bei Durchströmen von Luft von weniger als 100° durch die Dampfleitung den Antriebsmotor des Zählwerkes ausschaltet. (807,19)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Vereinigte Staaten von Amerika.

1 696 148, erteilt 18. 12. 28. P. B. Camp, Maywood, Ill., V. St. A. **Kraftmesser** (Abb. 176), bei dem Vorsorge getroffen ist, daß das Anzeigewerk beim plötzlichen Nachlassen des Druckes durch den auf das Getriebe übertragenen Ruck nicht beschädigt oder sogar zerstört wird. Zu diesem Zwecke ist ein

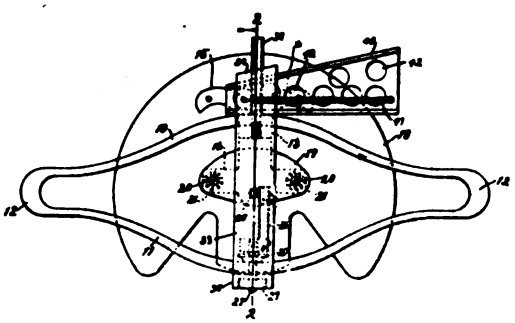


Abb. 176. Kraftmesser.

unter Federwirkung stehender Keil 40 vorgesehen, der sich beim Zusammendrücken der Feder 10, 11 zwischen den oberen Teil der letzteren und eine Führungsfläche am Ende 34 der Traverse 33 einschiebt, die bei 35 mit dem Federteil 11 fest verbunden ist. Ein plötzliches Zurückspringen der Meßfeder wird also durch den Keil in jeder Phase des Meßvorganges verhindert. Durch nachträgliches Zurückziehen des Bremskeils läßt sich das Meßgerät wieder in die Nullage bringen. (808,1)

1 696 525, erteilt 25. 12. 28. L. H. Coolidge, Seattle, Washington, V. St. A. Instrument zum

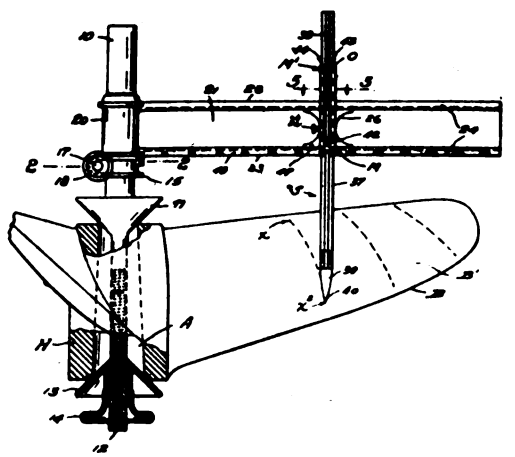


Abb. 177. Instrument zum Messen der Schraubenflächen von Propellerflügeln.

Messen der Schraubenflächen von Propellerflügeln (Abb. 177). Mit Hilfe der Teile 10—14 wird das Instrument in der Bohrung des Propellers befestigt. In welcher Weise es benutzt werden soll, ist aus der Abbildung ersichtlich. Der Meßstab 37 läßt sich auf der Schiene 21 durch das Führungsstück 26 verschieben. Seine Stellung ist an den beiden Skalen genau ablesbar. Die Feststellung des Führungsstücks 26 erfolgt durch aus der Abbildung nicht ersichtliche Bremsklötze, deren Wirkung mittels der Stellschraube 32 regelbar ist. (808,2)

1 696 630, erteilt 25. 12. 28. F. E. Fitch, Philadelphia, Pennsylvania, und Mayson White Torbet, Jackson, Michigan, V. St. A. **Viskosimeter** (Abb. 178). Die zu prüfende Flüssigkeit befindet sich im inneren Gefäß 2, das im Wasserbade 1 steht. Auf dem Rohr 9 ist das Rohr 15 mit Hilfe schmaler, unterteilter Flächen an seinen Enden leicht gleitbar gelagert. Das Rohr 15 hat unten zwei propellerartige Flügel 18 und oben einen Zeigerarm 19. Die Klinke 12, 13 dient zum Festhalten des Rohres 15 in der oberen (Anfangs-) Stellung und Auslösen. Beim Messen wird nicht nur die Eintauchgeschwindigkeit des Fallkörpers in die viskose Flüssigkeit, sondern auch seine Winkeldrehung durch den Einfluß der Flügel 18 bestimmt, die sich an der Teilung 5 ablesen läßt. 11 ist ein Thermometer. (808,3)

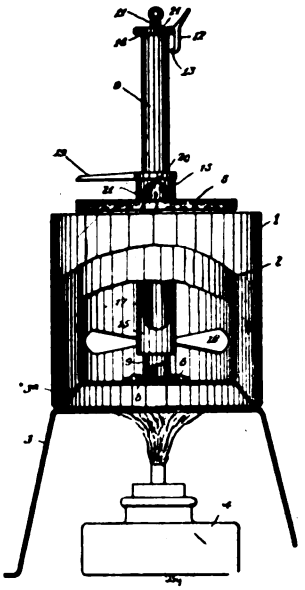


Abb. 178. Viskosimeter.

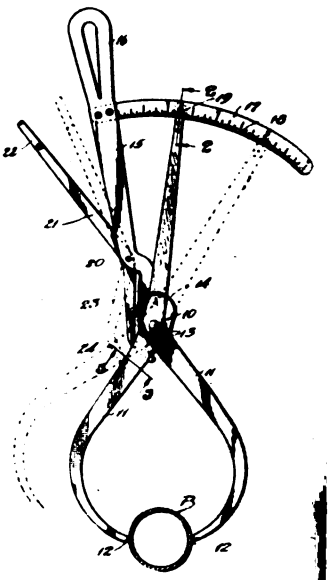


Abb. 179. Meßtaster.

1 697 058, erteilt 1. 1. 29. A. H. Eggers, Hoquiam, Washington, V. St. A. **Meßtaster** (Abb. 179), dessen Schenkel unter der Wirkung der Feder 14 stehen; ihre Stellung ist an dem geteilten Kreisbogen 17 ablesbar. Der Tasterschenkel 15 hat einen Handgriff 16 und ein Drehlager 20 für einen doppelarmigen Hebel 21, 23, der sich durch Druck auf sein Ende 22 in die gestrichelt gezeichnete Lage schwenken läßt und hierbei mittels seines anderen gekröpften Endes 24 den linken Tasterschenkel 11, der in den Zeiger ausläuft, mitnimmt. Auf diese Weise ist eine bequeme und schnelle Handhabung des Meßinstrumentes möglich. (808,4)

1 699 922, erteilt 22. 1. 29. G. C. Robinson, Douglaston und Ch. G. Harrel, Jamaika, New York, V. St. A. Apparat zum selbsttätigen **Anzeigen des Gärprozesses von Teigwaren** u. dgl. (Abb. 180). An die elektrischen Leiter 7 u. 10 innerhalb eines schrankartigen Gehäuses 1 sind rostartig angeordnete Kontaktstreifen 6 vorgesehen, von denen entsprechend der Abbildung übereinander befindliche so zusammenwirken, daß eine elektrische Verbindung über ein Läutewerk geschlossen wird, sobald sie auf einem der Tische 21 befindliche Teigmasse beim Aufgehen

Digitized by Google

durch den Gärprozeß einen darüber befindlichen Kontaktstreifen berührt. (808,7)

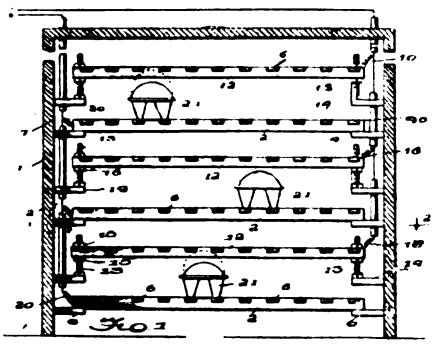


Abb. 180. Apparat zum selbsttätigen Anzeigen des Gärprozesses von Teigwaren u. dgl.

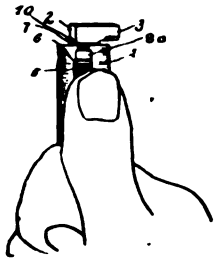


Abb. 181. Meßstab.

1 700 245, erteilt 29. 1. 29. E. J. Witchger, Saginaw, Michigan, V. St. A. **Meßstab** (Abb. 181), der auf beiden Seiten mit je einer Teilung versehen ist. An dem einen Ende des Stabes 1 befindet sich ein Meßschnabel 2, der sich so umsetzen läßt, daß das vorstehende Ende 3 entweder nach rechts, wie gezeichnet, oder nach links steht. Der Meßschnabel 2 hat eine Rinne 10, die über das Stabende greift und ihm die richtige Stellung sichert. Zum Halten des Meßschnabels und Umsetzen sowie Festziehen ist eine Schraube 7 mit Mutter in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise vorgesehen. (808,8)

1 700 449, erteilt 29. 1. 29. F. C. Reilly, New York, N. Y., V. St. A. **Druckmesser** (Abb. 182). Der

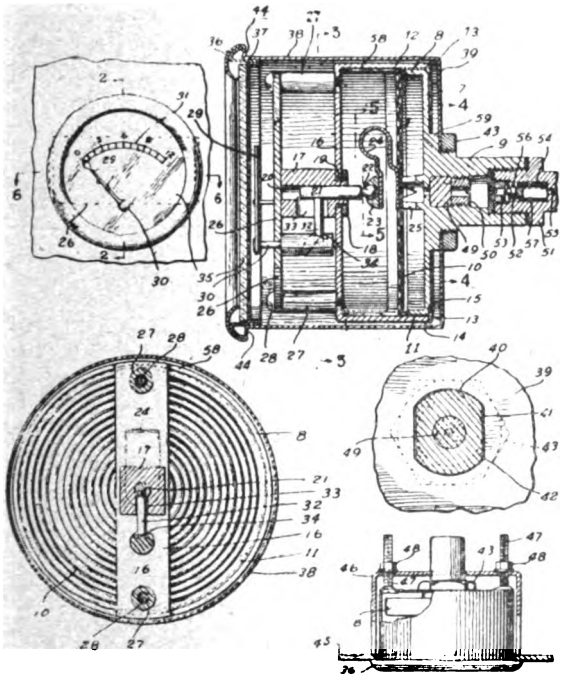


Abb. 182. Druckmesser.

rechtwinklig umgebogene Rand 11 der Membrane 10 ist zwischen den Teilen 8 u. 12 fest gelagert und bei 13 mit diesen verlötet. Hierdurch soll ein luftdichter Druckraum geschaffen werden. Mit 24 ist ein U-förmig gebogenes Organ bezeichnet, das durch Biegen weitgehende Justiermöglichkeit für den Anzeigemechanismus bietet. Zu diesem Zwecke ist Teil 12 beiderseits der Brücke 16 entsprechend ausgespart. 52 ist das übliche Rückschlagventil und 49 ein poröser Körper, dessen Gasdurchlässigkeit sich durch die Schraube 50 regeln läßt und ebenfalls verhüten soll, daß plötzliche Druckschwankungen auf das Anzeigewerk schädlich einwirken. (808,9)

c) Patentanmeldungen [1]).

21 e, 4. H. 105 041. W. C. Heraeus, G. m. b. H., Hanau a. M. **Hitzdrahtmeßgerät** mit Thermoelement. 18. 1. 26. (2. 5. 29.)

21 e, 4. H. 116 233. Hartmann & Braun, A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. **Leistungsmesser.** 19. 4. 28. (2. 5. 29.)

21 e, 8. A. 48 584. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Registrierender **Höchstverbrauchsmesser.** 21. 8. 26. (8. 5. 29.)

21 e, 16. A. 55 014. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Elektrizitätszähler.** 8. 8. 28. Schweden 29. 2. 28. (16. 5. 29.)

21 e, 17. A. 50 001. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Überverbrauchszähler.** 9. 2. 27. (16. 5. 29.)

21 e, 27. S. 83 653. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Messung starker **Wechselströme** mittels magnetischen Spannungsmessers. 14. 1. 28. (16. 5. 29.)

42 b, 20. K. 98 971. Fried. Krupp A.-G., Essen. **Steigungslehre** für Innengewinde. 6. 5. 26. (30. 5. 29.)

42 d, 2. H. 118 343. Hartmann & Braun, A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. **Meßgerät** mit einem auf eine Skala projizierten Instrumentenzeiger. 20. 9. 28. (16. 5. 29.)

42 e, 23. J. 28 604. I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M. Einrichtung zum Ableiten der Kondensate aus den Druckentnahmekammern an Stauscheiben oder Düsen bei **Strömungsmessern** für Gase und Dämpfe. 22. 7. 26. (2. 5. 29.)

42 e, 17. S. 70 292. „Carbox" Sté. Anme., La Courneuve, Seine, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. **Flüssigkeitsmesser** mit zwei sich abwechselnd füllenden und entleerenden Meßgefäßen. 4. 6. 25. (16. 5. 29.)

42 e, 22. Sch. 81 530. Hugo Schilling, Barmen, Schubertstraße 19. **Mengenmesser** mit Zählwerk. 28. 1. 27. (23. 5. 29.)

42 e, 25. E. 36 762. Robert Eibig, Berlin-Baumschulenweg, Scheiblerstraße 2. Einstellvorrichtung für den Hub der beweglichen Wand von **Gasmessern** mit zwei Meßräumen. 10. 1. 28. (23. 5. 29.)

42 e, 25. H. 108 399. American Meter Company, New York; Vertr.: Dipl.-Ing. G. Benjamin u. Dipl.-Ing. H. F. Wertheimer, Pat.-Anwälte, Berlin-Charlottenburg. Trockner **Gasmesser.** 15. 10. 26. Großbritannien 21. 10. 25. (23. 5. 29.)

42 e, 23. S. 82 533. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Differentialmanometer für **Strömungsmesser** mit Drosselstelle. 4. 11. 27. (30. 5. 29.)

42 e, 23. Z. 16 225. Oskar Zelenka u. Hans Klinkhoff, Wien; Vertr.: Carl A. Hartung, Berlin W 9, Köthener Straße 22. Druckberichtigungseinrichtung für Mündungsdampf- und **Gasmesser.** 2. 8. 26. Österreich 5. 8. 25. (30. 5. 29.)

42 f, 6. G. 67 060. Jules Goetzmann, Paris; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW 11. **Laufgewichtswaage** mit selbsttätiger Verschiebung des Laufgewichtes. 19. 4. 26. Frankreich 11. 5. 25. (16. 5. 29.)

42 f, 8. W. 74 927. The Weightograph Company, St. Louis, Miss., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugel-

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

Digitized by Google

mann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. **Brückenwaage.** 1. 2. 27. (16. 5. 29.)

42 f, 14. D. 50 370. Charles Arent Destrée, Modjokerto, Java; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Tenenbaum u. Dipl.-Ing. Dr. H. Heimann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. **Registrierwaage** für Flüssigkeiten. 3. 5. 26. Holland 4. 5. 25. (16. 5. 29.)

42 f, 34. M. 93 489. Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkel's Patenten van andere werktuigen, Rotterdam; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. **Neigungswaage** mit einer oder mehreren parallel geführten Schalen. 2. 3. 26. (16. 5. 29.)

42 f, 34. N. 27 150. Friedrich Nauß, Wien; Vertr.: Dr. O. Arendt, Pat.-Anw., Berlin W 50. Mehrteiliges, sich selbst einstellendes Schneidenlager. 6. 4. 27. Österreich 11. 5. 26. (16. 5. 29.)

42 f, 21. F. 62 850. Robert Funck, Hennef a. d. Sieg, Deichstraße 40. Gegenlenker bei selbsttätigen **Waagen.** 12. 1. 27. (16. 5. 29.)

42 f, 6. G. 74 746. Jules Goetzmann, Paris; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin W 35. Einstellvorrichtung für das Laufgewicht an **Laufgewichtswaagen.** 19. 4. 26. Frankreich 11. 5. 25. (30. 5. 29.)

42 f, 34. K. 105 395. Wilhelm Kraut, Balingen, Württ. Dämpfungsvorrichtung für **Waagen.** 4. 8. 27. (30. 5. 29.)

42 o, 2. M. 96 044. Georges Mombur, La Chaux-de-Fonds, Suisse; Vertr.: Dr.-Ing. R. Meldau, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. **Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser.** 2. 9. 26. Frankreich 26. 9. 25. (23. 5. 29.)

42 o, 18. W. 73 522. Heinz Witzsche, Berlin-Charlottenburg, Goethestraße 87. **Geschwindigkeitsmesser.** 30. 8. 26. (23. 5. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 071 471. Landis & Gyr, A.-G., Zug, Schweiz; Vertr.: F. A. Hoppen, Pat.-Anw., Berlin SW 68. **Blindverbrauchszähler** bzw. Blindleistungsmesser nach dem Induktionsprinzip, mit in Serie zur Stromspule geschalteter Drosselspule und beiden zusammen parallel geschaltetem Ohmschen Widerstand. 25. 9. 25. L. 57 717. Schweiz 23. 12. 24.

21 e. 1 071 472. Landis & Gyr, A.-G., Zug, Schweiz; Vertr.: F. A. Hoppen, Pat.-Anw., Berlin SW 68. **Elektrizitätszähler** mit besonderer auf die Zählertriebscheibe ins Schnelle übersetzter Bremsscheibe. 8. 3. 26. L. 59 028. Schweiz 17. 11. 25.

21 e. 1 073 487. Bergmann-Elektricitätswerke, A.-G., Berlin N 65, Seestraße 63—67. Anordnung zur Bremskraftregelung bei **Elektrizitätszählern.** 27. 3. 28.

21 e. 1 075 074. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Meßgerät zur getrennten Messung des **Gesamtverbrauches** und des Überverbrauches einer elektrischen Anlage. 8. 12. 26. S. 63 273.

42 b. 1 072 760. Karl O. Zimmermann, Berlin-Charlottenburg, Leibnizstraße 6. **Endmaßhalter** mit zentrierten Meßschnäbeln. 13. 4. 29. Z. 20 670.

42 b. 1 073 062. Hommelwerke G. m. b. H., Mannheim-Käfertal. **Meßwerkzeug** mit Kantenschutz. 11. 4. 29. H. 126 269.

42 b. 1 073 423. Otto Cahn, Köln-Sülz, Zülpicher Straße 294. **Handmaßstab** mit einem durch Winkelhebel betätigten Zählwerk. 25. 3. 29. C. 21 222.

42 b. 1 073 818. Erwin Kärcher, Strohbergstraße 14, u. August Single, Hasenbergstraße 78, Stuttgart. **Kopierlehre** für Profile u. dgl. 14. 2. 29. K. 123 459.

42 b. 1 073 850. Emil Aures, Neuffen, O.-A. Nürtingen. **Schiebelehre.** 18. 4. 29. A. 50 444.

42 b. 1 074 611. Kurt Pantlen, Hornberg, Schwarzwaldbahn. **Schieblehre** aus Leichtmetall. 22. 3. 29. P. 50 991.

42 b. 1 074 733. Hans Liedl, Böblingen. **Bohrlehre.** 27. 4. 29. L. 68 867.

42 e. 1 073 813. August Wallmeyer, Eisenach. Fahrbare **Waage** für Bettfedern. 6. 3. 29. W. 83 918. Allgemeine Mustermesse Leipzig 3. 3. 29.

42 e. 1 074 598. Hydrometer Breslauer Wassermesser-Fabrik A.-G., Breslau III, Siebenhufener Straße 57—63. **Wassermesser.** 27. 4. 28. H. 121 145.

42 e. 1 074 999. Ernst Eickhoff, Elberfeld, Ottenbrucher Straße 37. **Flüssigkeitstandanzeiger.** 23. 1. 28. E. 38 450.

42 e. 1 075 002. Ernst Eickhoff, Elberfeld, Ottenbrucher Straße 37. **Flüssigkeitstandanzeiger.** 13. 2. 28. E. 38 576.

42 f. 1 071 988—990. Erich Sartorius, Göttingen. **Neigungswaage** mit elektrischer Kontaktvorrichtung. 6. 4. 29. S. 73 467—69.

42 f. 1 072 042. Erich Sartorius, Göttingen. **Neigungswaage** mit elektrischer Kontaktvorrichtung. 6. 4. 29. S. 73 466.

42 f. 1 072 306. W. & T. Avery Limited, Birmingham, Engl.; Vertr.: Dipl.-Ing. Bernhard Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. **Waage.** 6. 4. 29. A. 50 341.

42 f. 1 073 075. Dipl.-Ing. Gustav Winter, Hamburg 11, Deichstraße 38. Skaleninnenbeleuchtungseinrichtung für **Waagen** u. dgl. 15. 4. 29. W. 84 421.

42 f. 1 073 575—77. Sartorius-Werke A.-G., Göttingen. Einrichtung zum Dämpfen der Schwingungen einer **Feinwaage.** 25. 3. 29. S. 73 307—309.

42 f. 1 073 601. Hennefer Maschinenfabrik C. Reuther & Reisert m. b. H., Hennef a. d. Sieg. Kupplung, insbesondere bei selbsttätigen **Waagen.** 19. 4. 29. H. 126 324.

42 k. 1 071 678. Georg Reicherter, Eßlingen a. N. Spindel für **Härteprüfmaschinen.** 8. 4. 29. R. 76 601.

42 k. 1 071 776. H. Maihak, Hamburg 39, Geibelstraße 54. **Indikatorabschlußorgan.** 6. 4. 29. M. 103 240.

42 k. 1 072 719. Gesellschaft für Feinmechanik m. b. H., Mannheim. B 7. 17 a. **Härteprüfer** für große Flächen. 4. 4. 29. G. 69 781.

42 f. 1 073 097. Dr. N. Gerbers Co. m. b. H., Leipzig, Carolinenstraße 13. Technische **Waage** mit verschiebbarem, durch ein fest angebrachtes Gewicht einseitig belastetem Lineal. 10. 12. 28. G. 68 807.

42 k. 1 074 162. Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg. **Lokomotivprüfstand.** 28. 10. 26. H. 112 835.

42 k. 1 074 506. Lehmann & Michels, Altona a. d. E., Gefionstraße 1—3. **Indikator** mit Vorspannungszusatz. 29. 4. 29. L. 68 856.

42 k. 1 074 522. Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg. **Lokomotivprüfstand.** 10. 3. 28. H. 120 464.

42 k. 1 074 745. Robert Lange, Leipzig, Feldstraße 4—6. **Manometer.** 1. 5. 29. L. 68 886.

42 o. 1 072 166. Hydrometer Breslauer Wassermessers-Fabrik A.-G., Breslau V, Siebenhufener Straße 57—63. Registrierender **Geschwindigkeitsmesser.** 5. 4. 29. H. 126 166. (846)

[1]) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Bücherschau.

Congrès International pour l'Essai des Matériaux, Amsterdam, 12. bis 17. September 1927, **(Internationaler Kongreß für Materialprüfungen).** Mit rund 700 Tafeln, Figuren, Diagrammen usw. Haag: Martinus Nijhoff 1928. (2 Bände. I.: XX, 581 Seiten; II.: XII, 737 Seiten.) Gebunden 30 holl. Gulden.

Das Werk, das sämtliche auf dem Kongreß gehaltenen Vorträge enthält, bildet für den Fachmann

Digitized by Google

auf dem Gebiete der Materialprüfungen ein Nachschlagebuch von internationaler Bedeutung. In übersichtlicher Weise sind die zahlreichen Arbeiten aus dem Gebiete der Werkstoffprüfung und Forschung der Metalle, der Zemente, des Betons und der Gesteine, der Öle und Schmiermittel, des Kautschuks und Holzes, der Brennstoffe, sowie die Arbeiten über Rostschutz in drei Hauptabschnitten zusammengestellt.

Ein einleitender Abschnitt behandelt in vier Arbeiten von T. D. Lynch, A. Mesnager, F. Körber und W. Rosenhain Zweck und Ziel der Werkstoffprüfung, sowie theoretische Vorstellungen über die Vorgänge im Werkstoff bei der Prüfung.

Der erste Hauptabschnitt behandelt in 33 Arbeiten den Werkstoff, die Werkstofforschung und Prüfung, die Abhängigkeit der Eigenschaften von der Temperatur usw. Den breitesten Raum nehmen die Arbeiten über die Festigkeitseigenschaften der metallischen Werkstoffe ein. A. Lindgren beschreibt eine automatische Prüfvorrichtung für gehärtete Stähle, mit der die Elastizitätsgrenze und 0,2 % Dehngrenze ermittelt werden kann. Über einen kleinen, handlichen Härteprüfapparat nach dem Brinell-System berichten Pomey und P. Voulet. Der Apparat bietet den Vorteil, bei kleiner Belastung punktförmige Härtebestimmungen vornehmen zu können. Zur weiteren Erforschung der Kerbschlagprobe sind von Schwinning eingehende Untersuchungen über den Verlauf des Kraft-Durchbiegungsdiagrammes und seinen Zusammenhang mit der Bruchart bei statischer und dynamischer (Schlag-) Biegung in Abhängigkeit von der Formänderungsgeschwindigkeit, der Temperatur und der Kerbwirkung durchgeführt worden. Weitere Versuche beziehen sich auf Gestalt und Größe des verformten Volumens in Abhängigkeit von Kerbform und Bruchart. Die bei der Gußeisenbiegeprüfug zu beachtenden Größen werden von Norbury in einer kurzen Arbeit angeführt. Über allgemeine Gesichtkpunkte bei der Gußeisenprüfung (Probenahme, Probeform und Probeabmessungen) berichtet A. M. Portevin. Sehr interessante Ausführungen gibt A. V. Forest über die Anwendung und Entwicklung der magnetischen Stahlanalyse von der einfachen Prüfung der magnetischen Kennziffern zu einem kontinuierlichen und automatischen Werkstoffprüfverfahren, das über das rein magnetische Verhalten eines Werkstoffes hinaus Aufschluß über die Konstitution von Werkstücken gibt und deshalb als eine wertvolle Ergänzung zu den mechanischen und metallographischen Prüfverfahren angesehen werden darf. Eine Arbeit von K. Memmler behandelt Kraftmessung und Eichung von Materialprüfmaschinen. Die verschiedenen handelsüblichen Meßvorrichtungen werden in ihrer Wirkungsweise kritisch behandelt. Praktische Beobachtungen bilden wertvolle Ergänzungen zu den Ausführungen über Prüfung und Eichung. Über die statistischen Verfahren zur Untersuchung der Abhängigkeitsverhältnisse von Eigenschaften in der Werkstoffprüfung berichtet Daeves. Das Grundprinzip dieser in der Industrie als Großzahlforschung bekannten Verfahren ist die Aufstellung sogenannter Häufigkeitskurven.

Die Ermüdungserscheinungen sowie die Vorgänge bei der Dauerprüfung mit wechselnder Belastung in Abhängigkeit von der Wärmebehandlung und bei gleichzeitigen korrodierenden Einflüssen werden eingehend von H. J. Rabozée, H. F. Moore, D. J. McAdam und M. Corelli behandelt.

Das in der Neuzeit so wichtige und umfangreich gewordene Gebiet der Korrosionsforschung und Prüfung wird durch Arbeiten von A. Mathews, H. Stäger und W. Rohn vertreten. Während Mathews einen Überblick über die Entwicklung des korrosionssicheren Stahles gibt, befaßt sich Stäger mit Potentialmessungen an verschieden behandelten Stählen. Rohn gibt einen Überblick über die hitzebeständigen Werkstoffe, ihre Eigenschaften und praktischen Anwendungsmöglichkeiten.

Eine weitere Reihe von Arbeiten behandeln die Abnutzung bzw. den Verschleißwiderstand von Werkstoffen einschließlich der Abnutzungsprüfung. M. Spindel gibt eine allgemeine Übersicht über den Stand und die Ziele dieses Prüfverfahrens. Er betont vor allem die Abhängigkeit des Verschleißwiderstandes von der Oberflächenbeschaffenheit, der Schmierung, dem spezifischen Druck und der Gleitgeschwindigkeit. Zahlenmäßige Unterlagen über die Abhängigkeit des Verschleißwiderstandes vom Phosphorgehalt bei Gußeisen bringt E. Piwowarsky.

Den Einfluß der Temperatur auf die innere Reibung von metallischen Werkstoffen in festem Zustande behandelt J. Cournot und A. Michel. Den gleichen Einfluß untersucht A. E. White bei Kohlenstoffstählen durch Kurz-Zerreißversuche.

Über die Fortschritte der Metallographie, besonders über die Entwicklung der Mikrophotogramme mit stärkster Vergrößerung und die Anwendung des Ultraviolett-Mikroskopes berichtet F. F. Lucas. Die Fortschritte auf wissenschaftlichem Gebiete werden hinsichtlich des Wesens der Rekristallisationskeime von A. E. van Arkel klargelegt, während C. Benedicks und H. Löfquist eine wertvolle kritische Zusammenstellung der hauptsächlichen Arbeiten über Schlackeneinschlüsse in Eisen und Stahl geben.

Das in den letzten Jahren stark in den Vordergrund getretene Gebiet der Schweißtechnik wird durch drei Arbeiten von Füchsel, Sonderegger und H. Dustin in praktischer und wissenschaftlicher Hinsicht vertreten. Füchsel gibt eine klare Schilderung der Fortschritte der letzten Jahre, die im wesentlichen darin bestehen, daß neben der planmäßigen Vervollkommnung der Schweißanlagen und Arbeitsverfahren auch eine auf das Wesen des Schweißvorganges hin gerichtete Beeinflussung der Konstruktionsingenieure vor sich gegangen ist.

Der zweite Hauptabschnitt, der in ebenfalls 33 Arbeiten den augenblicklichen Stand und die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte auf dem Gebiete der Zemente, des Betons und der Gesteine widerspiegelt, soll ebenso wie der dritte Abschnitt in kurzer zusammenfassender Weise besprochen werden, da die behandelten Probleme zum größten Teil außerhalb des Interessengebietes der Leser dieser Zeitschrift liegen dürften. Aus einer großen Zahl von Arbeiten treten die Hauptlinien der Forschung und Prüfung kennzeichnend hervor, und zwar: Zug- und Druckfestigkeit, Prüfung auf Raumbeständigkeit, Abbindezeit, Schwinden usw., Vereinheitlichung der Grundbegriffe (Normung), Untersuchungen über Beständigkeit gegen atmosphärischen und chemischen Angriff, Einfluß der chemischen Zusammensetzung und des Wassergehaltes, Einfluß des Brennverfahrens auf Raumgewicht und spezifisches Gewicht bei Ziegelsteinen usw. Das technisch wichtige Gebiet der ff. Baustoffe wird hinsichtlich der Prüfung in drei Arbeiten von H. Salmang, C. J. van Nieuwenburg und M. C. Booze behandelt. Es werden die heute üblichen Verfahren der Prüfung des spezifischem Gewichtes, der Porosität, des Kegelschmelzpunktes, der Druckerweichung, der Wärmeausdehnung, der Angreifbarkeit gegen Schlacken, der mikroskopischen Prüfung beschrieben und in ihrer Bedeutung kritisch behandelt. Auch physikalisch-chemische Betrachtungs- und Untersuchungsverfahren liegen den Arbeiten teilweise zugrunde.

Der letzte Abschnitt des umfangreichen Werkes behandelt in 26 Arbeiten die Fortschritte auf dem Gebiete der Öl- und Schmiermitteluntersuchung.

Digitized by Google

Methoden zur Bestimmung der inneren Reibung, der Widerstandsfähigkeit gegen Luftoxydation usw. werden neben den für die Beurteilung und Bewertung von Ölen maßgebenden Gesichtspunkten klargelegt. Eine weitere Zahl von Arbeiten befaßt sich mit der Prüfung von Gummi und Kautschuk. Den Schluß des Werkes beschließen Arbeiten über Rostschutz, über die Prüfung von Holz, Brennstoffen und Farben (mittels Spektrophotometern), sowie über die Vor- und Nachteile der bei einzelnen Prüfungen benutzten Thermometer.

Zusammenfassend kann man sagen, daß das vorliegende Werk eine derartig umfangreiche Fülle von wertvollen Ergebnissen und Erkenntnissen aus dem Gebiete der Materialforschung und Prüfung enthält, daß es im Rahmen dieser Besprechung nicht möglich ist, dem Inhalt und Wert der einzelnen Arbeiten nur in etwa gerecht zu werden. Es kann jedem Fachmann der Werkstoffkunde nur empfohlen werden, dieses Buch seiner Fachbibliothek einzureihen. (803)

Dr.-Ing. Hans Esser.

Empfindliche Galvanometer für Gleich- und Wechselstrom. Von Dr. Otto Werner. Mit 93 Abb. und 17 Tabellen. Walter de Gruyter & Co. Berlin und Leipzig 1928 (208 S.) Preis geh. 13 RM., geb. 14 RM.

Das Buch behandelt ein Sonderkapitel elektrischer Meßtechnik, welches in allgemeinen Werken über elektrische Meßmethoden oder Meßgeräte naturgemäß etwas zu kurz kommen muß. Nach einer eingehenden Darstellung der Theorie von Drehspulgalvanometern werden die Richtlinien für die Konstruktion eines Galvanometers mit bestimmten Eigenschaften gegeben. Dabei wird unterschieden zwischen Galvanometern hoher Stromempfindlichkeit, hoher Spannungsempfindlichkeit, kurzer Schwingungsdauer und Galvanometern für ballistische Messungen, und es werden die einzelnen Faktoren besprochen, die zur Erreichung bester Werte führen. Die Angabe von Zahlenwerten und Konstruktionsdaten erleichtert das Verständnis und die praktische Anwendung der theoretischen Erörterungen. Ein Kapitel über Ausführungsformen zeigt verschiedene Galvanometertypen des In- und Auslandes. Zwei Abschnitte über Drehmagnet- und Saitengalvanometer beschließen die Gleichstrominstrumente.

In ähnlicher Gliederung wie die Gleichstromgalvanometer werden Vibrationsgalvanometer, Elektrodynamometer, die auf thermischen Wirkungen beruhenden elektrischen Meßinstrumente und die Oszillographen behandelt. Bei letzteren wäre die Wiedergabe von Originalkurven erwünscht. Eine Besprechung indirekter Methoden zur Messung kleiner Ströme, von Zusatzeinrichtungen, wie Vor- und Nebenwiderständen, optischen Hilfsvorrichtungen und Schutzvorrichtungen gegen mechanische Störungen ergänzt die Ausführungen über Galvanometer. Für den Experimentator besonders wichtig ist ein Kapitel über die Auswahl eines geeigneten Galvanometers. Ein Literaturverzeichnis, in dem die wichtigsten Arbeiten mit kurzer Inhaltsangabe versehen sind, beschließt das Buch. Sein Wert liegt vor allem darin, daß es nicht nur die schon vielfach behandelte Glavanometertheorie bringt und Ausführungsformen beschreibt, sondern daß ein Praktiker an Hand von speziellen Zahlenwerten, Materialkonstanten usw. klarlegt, wie man die einzelnen Forderungen hoher Empfindlichkeit, kurzer Schwingungsdauer u. dgl. erfüllen kann und welches die Grenzen sind. Es ist hervorzuheben, daß die allerneuesten Arbeiten und Erzeugnisse Berücksichtigung fanden. Nicht nur der Konstrukteur wird das Buch als vortreffliche Fachliteratur begrüßen, auch der Physiker und Ingenieur, der messend mit Galvanometern zu tun hat, wird in ihm viel Rat finden, denn wie der Verfasser in der Einleitung sagt: „Die Auswahl des richtigen Galvanometers setzt eingehende Kenntnis der Eigenschaften voraus." (833) Dr. Roth.

„Studien über Normung und einheitliche Prüfung der festen mineralischen Brennstoffe". Von Dr.-Ing. Zaepke. Herausgegeben vom Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik, Berlin 1929. Preis 3,50 RM.

Die vorliegende DVM-Schrift behandelt die Grundlagen der Brennstoffnormung. Der Verfasser hat den Stoff in drei Abschnitte gegliedert und an den Anfang eine Definition des Begriffes „Brennstoffnormung" gestellt, in der er erläutert, daß dies ein Sammelbegriff ist, unter dem die Begriffe Formnormung, Gütenormung, Lieferbedingungen, Klassifikation und einheitliche Prüfverfahren der Brennstoffe zusammengefaßt werden. Im übrigen werden im ersten Teil Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Brennstoffnormung in den einzelnen Ländern beschrieben.

Der zweite Teil untersucht die Frage, ob Gütenormung möglich ist. Nach Ansicht des Verfassers ist diese Frage zu bejahen, und zwar können nach seinen Ausführungen Gütenormen für Hochofen- und Gießereikoks sowie für Brennstoffe aufgestellt werden, die Zwecken der Verfeuerung, der Entgasung und Vergasung, der Brikettierung und der Extraktion dienen. Bei der Aufstellung der Normen werden zugleich Vorschläge für einheitliche Benennungen gemacht.

Der dritte Teil befaßt sich mit der Verwendung von Gütenormen in Liefervorschriften. Er untersucht, welcher Art die zu erwartenden Schwierigkeiten sind, und ob es möglich ist, sie aus dem Wege zu räumen. Schwierigkeiten liegen auf vier Gebieten:

1. Durch die Schaffung bestimmter Brennstoffgüten und die Zuweisung bestimmter Brennstoffarten an bestimmte Verwendungszwecke wird die Freizügigkeit im Absatz der einzelnen Bergbaureviere eingeschränkt, und es entsteht die Gefahr, daß ein neues Sortenproblem geschaffen wird.
2. Einheitliche Untersuchungsverfahren fehlen; soweit möglich, werden solche vorgeschlagen. Die Untersuchungsverfahren müssen erweitert und ausgebaut werden, da es bisher für die Bestimmung verschiedener, sehr wichtiger Eigenschaften der Brennstoffe weder einwandfreie Verfahren noch ausreichende Erfahrungen gibt.
3. Durch die Untersuchung werden die Brennstoffe verteuert. An Hand wirtschaftlicher Erwägungen wird gezeigt, daß die Verbraucher geringer Mengen die Vorteile der Normung wegen der übermäßigen Verteuerung nie genießen können.
4. Der Großhandel, der die volkswirtschaftlich sehr wichtige Aufgabe der Verteilung der Erzeugnisse zu bewirken hat, würde in seinem Tätigkeitsgebiet stark eingeschränkt werden.

Der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß eine praktische Durchführung der Gütenormung im augenblicklichen Zeitpunkt verfrüht erscheint, daß jedoch eine Vereinheitlichung der Prüfverfahren sowie der Korngrößen und ihrer Bezeichnungen möglich und notwendig ist. (845.2)

Digitized by Google

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle regelmäßig je nach Stoffeingang die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen, die die Herstellung und Anwendung meßtechnischer Geräte betreffen, also Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Werksbeschreibungen, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften von Meßinstrumenten-Fabriken, Fachverbänden, Wärmestellen, Laboratorien, Forschungsinstituten usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, uns für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung auf diesem Gebiete das in Frage kommende Material jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender. Die Schriftleitung.

Wärmewirtschaft im Gaswerk. Unter diesem Titel gibt die Siemens & Halske-A.-G., Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt, eine Druckschrift heraus, deren Erscheinen ganz besonders zu begrüßen ist. Die Druckschrift umfaßt die wärme- und meßtechnische Überwachung des gesamten Gaswerksbetriebes, und zwar gegliedert nach Heizgasgeneratoren, Gaserzeugungsöfen, Wassergasgeneratoren, Gasreinigungs- und Gasverteilungsanlage und Kesselhaus. Sie beschreibt ausführlich unter anderem folgende Messungen: Temperatur des Gasluftgemisches, die Dampfmenge, Gastemperatur, Wasserstoffgehalt des Gases, Gasmenge, Kammertemperatur, Abgasverluste, Gasdruck, Waschöl- und Kühlwassermenge, Gasheizwert usw. Auf besonderen Tafeln sind die Hauptwärmewerte eines Gaswerkes dargestellt und erläutert sowie schematisch verschiedene Meßstellen der einzelnen Teile des Gaswerksbetriebes angegeben. Der Broschüre ist die weitestgehende Verbreitung zu wünschen.

Es möge im Zusammenhang hiermit darauf hingewiesen werden, daß die gleiche Firma auch eine Druckschrift „S. H. 2997" herausgegeben hat, welche sich mit der wärmetechnischen Betriebsüberwachung von Koksöfen befaßt. Diese reich illustrierte Arbeit stellt die Wiedergabe eines Aufsatzes von Dr.-Ing. W. Liesegang über das gleiche Thema dar, welcher in dem Koksofensonderheft der Zeitschrift „Feuerfest-Ofenbau", Jahrgang V (1929), Heft 2, erschienen ist. (845,4)

Die **AEG, Berlin,** hat eine neue Broschüre herausgegeben, die eine umfassende Übersicht über die von dieser Firma hergestellten Elektrizitätszähler gibt. Darunter befinden sich Gleichstrom-Magnetmotorzähler, Gleichstrom-Wattstundenzähler mit rotierendem und oszillierendem Anker, Einheitszähler für alle Wechselstromanlagen, Wechselstromzähler, Drehstromzähler für Drei- und Vierleiteranlagen, Blindverbrauchszähler, Doppeltarifzähler für Drehstrom-Dreileiteranlagen und für Anlagen mit getrennter Licht- und Kraftleitung, Schaltuhren für Doppeltarifzähler, Nachtstromzähler mit eingebauter Schaltuhr, Doppel- und Dreifachtarifzähler mit eingebauter Uhr, Zähler mit Höchstlastzeiger und die dazu gehörenden Schaltuhren, Zähler mit Registriereinrichtung und mit Höchstlastanzeiger, Spitzenzähler, Überverbrauchszähler, Vergütungszähler, Münzzähler in verschiedenen Ausführungen, Strombegrenzer, Zeitzähler, Eichzähler usw.

Zahlreiche Abbildungen dienen zur Erläuterung des Textes, und ein anliegendes Sonderheft enthält Maßzeichnungen. Interessenten ist diese Broschüre sehr zu empfehlen. (826) Illies.

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21—23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Die Messung der Temperatur von flüssigem Gußeisen. H. T. Wensel, „Foundry" **57** (1929), 1. März, S. 184—187, 15. März, S. 245—248, 23 Sp., 6 Abb.

Meßunterschiede für gleichzeitig ausgeführte Messungen mit Thermoelementen und optischen Pyrometern und Nachweis der entsprechenden Korrekturen für optische Instrumente. (832,22)

Gleichrichterinstrumente für Wechselstrom. E. H. W. Banner, „The Electrical Review" **104** (1929), 10. Mai, S. 823—825, 5 Sp., 4 Abb.

Die englische Meßinstrumentenfabrik Ferranti Ltd. rüstet auf Grund mehrjähriger Versuche ihre tragbaren Meßinstrumente mit Röhrengleichrichtern aus. (840,1)

Ein registrierender Messer für durch den Verkehr verursachte Erschütterungen. „Roads and Road Construction" **7** (1929), April, S. 147—149, 5 Sp., 10 Abb.

Von Moore und Tondorf in Verbindung mit der Erdbebenstation der Universität Georgetown entwickelter Vibrograph. (832,23)

Eine Mikropresse mit Temperaturregistrierung zur Untersuchung des Verlaufes der Vulkanisation. J. C. Walton, „Industrial and Engineering Chemistry" **1** (1929), (Anal. Ed.), April, S. 106—108, 6 Sp., 7 Abb.

Das Instrument gibt den Vulkanisationsverlauf in verkleinertem Maßstabe wieder und erlaubt die Bestimmung der Temperatur, bei welcher die Umwandlungen vor sich gehen. (840,2)

Die Verwendung des Tauch-Refraktometers bei der Milchuntersuchung. G. D. Elsdon und J. R. Stubbs, „Chemical Age" **20** (1929), 23. März, S. 271 bis 273, 6 Sp.

Kritische Übersicht über das vorliegende Schrifttum, Schwierigkeiten bei der Verwendung des Instruments, Genauigkeit der Ablesungen, Herstellung eines Serums, Ausführung der Untersuchung. (832,24)

Die Herstellung von U-Rohr-Manometern. „Heat Treating and Forging" **15** (1929), April, S. 487—488, 3 Sp., 2 Abb.

Die Herstellung von Rohr-Manometern bei der Meriam Co. in Cleveland. Arbeitsverfahren und Prüfung. (840,3)

Das Introskop zur Prüfung der Innenflächen von Hohlkörpern. „Mechanical World" **85** (1929), 12. April, S. 344, 2 Sp., 4 Abb.

Das von H. Kollmorgen entwickelte Instrument arbeitet in der Weise, daß die der Prüfung unterliegende Fläche durch eine verschiebbare Lampe beleuchtet und ein Prisma mit Hilfsspiegel das Bild in dem Auge des Beobachters hervorruft. (832,25)

Bestimmung der Oberflächenwärmeübertragung von Kälte- und Wärmeisolierung. R. H. Heilman, „Mechanical Engineering" **51** (1929), Mai, S. 355—359, 10 Sp., 5 Abb.

Bestimmung des Emissionskoeffizienten für zwei strahlende Flächen durch einen Strahlungsmesser mit elektrischem Wärmespeicher. (840,4)

Bestimmung der Eigenschaften von Kohlenbürsten für Motoren und Stromerzeuger. G. M. Little, „Iron and Steel Engineer" **6** (1929), März, S. 110 bis 122, 24 Sp., 10 Abb.

Äußere Prüfung, Bestimmung der physikalischen und chemischen Eigenschaften und der Betriebscharakteristiken; zur Durchführung der Prüfungen entwickelte Apparaturen. (832,26)

Digitized by Google

Ein Instrument zur Messung des Zustandes der Straßen. R. Twelvetrees, „Motor, Transport" **48** (1929), 6. Mai, S. 521—523, 6 Sp., 5 Abb.

Das Instrument nach Tapley beruht auf dem Ausschlagen eines senkbleiartigen Pendels, das Abweichungen von der horizontalen Lage des Wagens auf einer Skala anzeigt. (840,5)

Der Windtunnel für ärodynamische Versuche der Armstrong-Whitworth-Flugzeugwerke. R. Reynold, „Flight" **21** (1929), 28. März, S. 258 d—g, 6 Sp., 7 Abb.

14 m Länge und 1,2 × 1,5 m lichter Querschnitt; Windlieferung durch eine vierflügelige Schraube von 3,05 m Durchmesser, die eine höchste Windgeschwindigkeit von 22,86 m/Sek. ohne Geräusch erzeugt; Konstruktion der Waage. (832,27)

Die Verwendung elektrischer Druckindikatoren zur Prüfung von Automobilmotoren. K. J. de Juhasz, „Automotive Industries" **60** (1929), 27. April, S. 662 bis 664, 5 Sp., 5 Abb.

Beim Juhasz-Indikator ist der Meßfehler durch ein niedriges Druck-Zeitverhältnis verschwindend klein. (840,6)

Flüssigkeitsmesser Bauart „Xacto". „Cassier's Industrial Management" **16** (1929), März, S. 82—83, 4 Sp., 1 Abb.

Das Instrument von 0,001 Genauigkeit arbeitet auf volumetrischer Grundlage. (832,28)

Ein tragbarer elektrischer harmonischer Analysator. R. T. Coe, „The Engineer" **147** (1929), 26. April, S. 468—469, 2 Sp., 2 Abb.

Das Verfahren der harmonischen Analyse stellt sich als eine Vervollkommnung der Dynamometermethode dar. (840,7)

Die Fabrikation von Zeitmeßuhren. „American Machinist" (Eur. Ed.) **70** (1929), 2/3, S. 42 E—45 E, 7 Sp., 10 Abb.

Arbeitsverfahren der National Time Recorders Co. Ltd.; Herstellung der Ziffernräder, Montage, Prüfung. (832,29)

Eine Diagrammkarte für Wasser-Ionmessungen. C. E. Davis und H. M. Salisbury, „Industrial and Engineering Chemistry" (Anal. Ed.) **1** (1929), April, S. 92, 2 Sp., 1 Abb.

Die entsprechenden Mischungen farbiger Diagramme für einen bestimmten Meßbereich zeigen bei ihrer gegenseitigen Überdeckung die Farbenmischung; Abnahme oder Zunahme der Farbenstärke zeigt sich in fallender oder steigender vertikaler Größe der Parabel oder Ellipse. (840,8)

Die Lager von Elektrizitätszählern. W. Lawson, „The Electrical Review" **104** (1929), 8. März, S. 453 bis 454, 3 Sp., 4 Abb.

Lagerung der Scheibe auf Diamantspitzen. (832,30)

Ein selbstregelnder Gasströmungsmesser. L. Chalkley, „Industrial Engineering Chemistry" (Anal. Ed.) **1** (1929), April, S. 74—75, 3 Sp., 2 Abb.

Das Instrument für Gasmengen von 500 cm^3/min erwies sich für wochenlangen ununterbrochenen Betrieb als geeignet; Hauptteile: elektrisch betätigtes Ventil, ein aus Kapillarröhren mit Manometer bestehender Strömungsmesser und Einstellmechanismus. (840,9)

Messung der Strömungsgeschwindigkeit der Wärme beim Übergang in isolierte Räume. „Cold Storage" **32** (1929), März, S. 81—82, 4 Sp., 1 Abb.

Für die Messung wurde die Eigenschaft der latenten Verdampfungswärme eines Kältestoffes bei konstantem Druck für die Regelung der Temperatur ausgenutzt. (832,31)

Die wissenschaftliche Kontrolle der Siedepfannen in der Zuckerfabrik mit dem Refraktometer von Zeiss. S. J. Saint, „The Planter and Sugar Manufacturer" **82** (1929), 13. April, S. 283—285, 7 Sp., 2 Abb.

Das Refraktometer ist dem sonst verwendeten Brasmoskop in bezug auf Handhabung und Genauigkeit überlegen. (840,10)

Die Scherprobe kein geeignetes Prüfungsverfahren für Gußeisen. W. Jolley, „Foundry Trade Journal" **40** (1929), 4. April, S. 247—248, 11. April, S. 273 bis 276, 14 Sp., 7 Abb.

Im Gegensatz zum Zugversuch, der bei richtiger Durchführung brauchbare einheitliche Werte ergibt, hat sich für die Scherprobe, auch als Verhältniswert Scherwert-Zugwert, eine zutreffende Beziehung zwischen Festigkeit und Ergebnis des Scherversuchs nicht nachweisen lassen, auch nicht bei sehr sorgfältig durchgebildeten Prüfungseinrichtungen. (832,32)

Registrierende Prüfeinrichtung für Eisenbahngleise. E. Dawson, „Railway Engineer" **50** (1929), Mai, S. 187—190, 8 Sp., 4 Abb.

Die Prüfungseinrichtung zeichnet Gleisunebenheiten auf einen ablaufenden Papierstreifen; das Instrument wird im Meßwagen so elastisch aufgestellt, daß es die Bewegungen des Meßwagens nicht mitmacht. (840,11)

Ein Instrument zum Nachweis brennbarer Gase in gebunkerter Kohle. „Marine Review" **59** (1929), März, S. 28—29, 5 Sp., 2 Abb.

Das Instrument beruht auf der Einwirkung entflammbarer Gas- und Luftgemische auf den sich ändernden Widerstand eines erhitzten Drahtes. (832,33)

Die ungefähre Bestimmung des Gewichts von Schotter- und Kieshaufen. E. Shaw, „Rock Products" **32** (1929), 13. April, S. 61—63, 8 Sp., 4 Abb.

Bestimmung der verschiedenen Abmessungen der Haufen in waagerechter und senkrechter Richtung und Zerlegung in regelmäßige Teilhaufen. (840,12)

Meßeinrichtung für die Einwirkung von Blitzschlägen auf Stromnetze. A. M. Opsahl, „Electrical World" **93** (1929),16. März, S. 535—539, 10 Sp., 14 Abb.

Die Messungen wurden durch Kathodenstrahlen-Oszillographen nach Dufour durchgeführt; Meßergebnisse zeigen, daß kurze Wellen sich ziemlich genau entsprechend den Theorien verhalten. (832,34)

Untersuchung über die dynamische Auswuchtung rotierender Maschinenteile. P. Davey, „Machinery" (L.) **34** (1929), 25. April, S. 115—118, 7 Sp., 7 Abb.

Die Vorrichtung beruht auf dem stroboskopischen Prinzip der schnellen Beleuchtung sich schnell bewegender Körper durch eine Reihe plötzlich aufflammender Lampen. (840,13)

Einrichtung und Prüfung eines Wasserlaufmessers. J. W. Ledoux, „Engineering News-Record" **102** (1929), 14. März, S. 428—430, 5 Sp., 3 Abb.

Die Bestimmung erfolgt annähernd nach der Formel $Q = cH^n$, worin Q die Strömung, H die Tiefe, c und n Konstanten sind; Messer mit Registriereinrichtung, der durch Vergleich der Meßergebnisse mit den Bestimmungen nach dem Wehrverfahren geprüft wurde. (832,35)

Ein einfaches Instrument für spezifische Gewichtsbestimmungen. „Engineering" **127** (1929), 19. April, S. 504, 2 Sp., 1 Abb.

Bestimmung der relativen Dichte kleiner Proben fester Stoffe durch Federwiderstand in Wasser und Luft. (840,14)

Die Instandhaltung der Wassermesser. F. J. Murphy, „Journal of the American Water Works Association" **21** (1929), Februar, S. 241—248, 16 Sp.

Anforderungen an die Größe; Ablesen in kurzen Zwischenräumen; Erfahrungen mit den Wassermessern in Milwaukee. (832,36)

Meßverfahren zur Bestimmung des Joule-Effekts in einem kalt gezogenen Draht. J. H. Handley, „Jour-

Digitized by Google

nal of Scientific Instruments" **6** (1929), März, S. 84 bis 88, 10 Sp., 6 Abb.

Die Änderungen in einem ultra-mikrometrischen Instrument nach Whiddington, um dieses zur Messung des Jouleschen Effekts in einem Draht, der einer starken Kaltbearbeitung unterzogen wurde, geeignet zu machen. (832,37)

Ein leicht zu handhabendes Werkzeug zur Messung von Rohrlängen. H. Moore, „Power" **69** (1929), 2. April, S. 556, 1 Sp., 3 Abb.

Die Vorrichtung besteht aus einer mit beiderseitigen Spurkränzen versehenen Rolle einer bestimmten Umfanglänge und der Meßskala sowie einer Halte- und Zugeinrichtung. (840,15)

Elektrische Fernmesser zur Untersuchung der Bewegung der Ventilfedern von Motoren. W. T. Donkin und H. H. Clark, „S. A. E. Journal" **24** (1929), März, S. 315—326, 24 Sp., 20 Abb.

Zwei differential miteinander verbundene, aus dünnen Kohlenstoffscheiben gebildete Stapel, welche die beiden Arme einer Wheatstoneschen Brücke bilden; die Widerstände der beiden Stapel ändern sich mit dem Druck. (832,38)

Kraftverbrauchsmessungen mit einem tragbaren Wattmesser. B. H. Greene, „The Iron Age" **123** (1929), 11. April, S. 1019—1020, 3 Sp., 2 Abb.

Registrierender Wattmesser der General Electric Co. mit in weiten Grenzen einstellbarer Geschwindigkeit des Meßstreifens für Spannungen mit Spulen für 110, 220 und 550 Volt mit oder ohne Transformator. (840,16)

Kraftmessungen an Keilriemen. J. M. Combs, „Power Transmission" **34** (1929), März, S. 33—35, 5 Sp., 3 Abb.

Für die Versuche wurde ein Dynameter für die Kraftmessung und ein Tachometer für die getriebene Welle sowie eine Meßskala benutzt, mit je einem Teilstrich für 0,01 PS. (832,39)

Wassermesser und ihre Ablesung beim Wasserwerk Detroit. W. C. Bowen, „Municipal News and Water Works" **76** (1929, April, S. 161—162, 5 Sp.

Die angeschlossenen 245 000 Wassermesser sind in drei Zonen mit je zwölf Meßbezirken mit je etwa 7000 Messern eingeteilt; auf jeden Ableser entfällt eine sich nach den Schwierigkeiten richtende Zahl von Ablesestellen: das gesamte Rechnungswesen wird von sechs Büroangestellten erledigt. (840,17)

Die für die Platin-Temperaturskala erforderlichen Korrekturen. F. E. Hoare, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), März, S. 99—102, 6 Sp.

Die nach Callender errechneten Korrekturen sind in Abständen von je 10 °C für den Bereich von 0—1000 °C tabellenmäßig mitgeteilt. (832,40)

Die Umwandlung von Brinell-Ziffern in Rockwell-Ziffern. A. Heller, „American Machinist" **70** (1929), 11. Mai, S. 535—539, 10 Sp., 5 Abb.

Umrechnungstafeln in graphischer und zahlenmäßiger Darstellung. (840,18)

Messung und Regelung der Temperatur von Gummi-Kalanderwalzen. „India Rubber World" **79** (1929), März, S. 56—58, 6 Sp., 8 Abb.

Die Goodyear-Gummi-Gesellschaft verfolgt die Temperaturschwankungen ihrer Kalanderwalzen fortlaufend durch Thermoelemente in tragbarer Ausführung. (832,41)

Magnetometer zur Durchführung der thermomagnetischen Analyse. R. L. Sanford, „Bureau of Standards Research Jl." **2** (1929), April, S. 659—670, 26 Sp., 7 Abb.

Magnetometer, das sich bei zahlreichen Forschungsarbeiten gut bewährt hat. (840,19)

Tragbare dynamische Auswuchteinrichtungen mit Schwingungsmesser. P. Davey, „Iron Age" **123** (1929), 28. Februar, S. 610—612, 7 Sp., 6 Abb.

Der Schwingungsmesser arbeitet nach dem Prinzip des Stroboskops, wobei sich durchbewegende Gegenstände durch schnell aufeinanderfolgende Lichtstrahlen, die mit der Bewegung des Gegenstandes übereinstimmen, getroffen werden. (832,42)

Eine neue Torsionswaage für Vermessungsarbeiten. H. Shaw u. E. Lancaster-Jones. „The Mining Magazine" **40** (1929), Mai, S. 272—279, 14 Sp., 7 Abb.

Das Instrument mißt lediglich die Schwerpunktneigung, nicht die Kurvenwerte der Neigung, so daß man insgesamt eine geringere Zahl von Aufstellungsorten gebraucht. (840,20)

Die mikroskopische Messung des Durchmessers von Wollfasern. H. B. Gordon, „Textile World" **75** (1929), 9. März, S. 26—27, 9 Sp., 1 Abb.

Die zu untersuchenden Wollfasern werden in ein Gemisch von Alkohol und Glyzerin eingelegt und der Durchmesser der Fasern mittels eines Mikroskops festgestellt. (832,43)

Einrichtungen zur Durchführung der ununterbrochenen Gasanalyse in der Kokerei. A. C. Schmid, „Chemical and Metallurgical Engineering" **36** (1929), April, S. 230—232, 6 Sp., 3 Abb.

Die elektrische Wheatstonesche Brücke beruht auf der Messung der verschiedenen elektrischen Leitfähigkeit der verschiedenen Gase. (840,21)

Der Bruch von Diesel-Motorenkurbelwellen durch Schwingungen und ihre Messung. E. C. Magdeburger, „Power" **69** (1929), 26. Februar, S. 371—373, 9 Sp., 7 Abb.

Bestimmung des Verlaufs und der Form der Schwingungen durch den Torsiographen von Geiger. (832,44)

Ein neues Instrument zur Bestimmung von Gespinstfasern. S. Huntington, „American Dyestuff Reporter" **18** (1929), 15. April, S. 259—262, 7 Sp., 1 Abb.

Das Instrument, Textilscope genannt, beruht darauf, daß die verschiedenen tierischen, pflanzlichen und künstlichen Gespinstfasern verschiedene Leitfähigkeit besitzen. (840,22)

Die Messung der Reaktanz der Ständer von Synchronmaschinen. C. Lomeda, „L'Electrotecnica" **16** (1929), 5. März, S. 165—170, 11 Sp., 7 Abb.

Bestimmung des Höchstwertes für den Kurzschluß einer Synchronmaschine, einige Untersuchungen und ihre Ergebnisse. (832,45)

Der Stabilograph nach Abell. „The Engineer" **147** (1929), 3. Mai, S. 494—495, 4 Sp., 4 Abb.

Aufzeichnung der natürlichen Rollperioden der Beschleunigung der Geschwindigkeit, der Abnahme der Beschleunigung beim Stapellauf und der Ablaufreibung eines Schiffes auf ablaufenden Streifen. (840,23)

Spannungsmessungen zwischen den Flächen bei der Prüfung von Isolierölen. J. C. Edwards, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), März, S. 90—95, 11 Sp., 5 Abb.

Beschreibung eines vom internationalen Verband für elektrische Normen entwickelten Meßverfahrens; das Verfahren arbeitet halb selbsttätig und benötigt keine kostspielige Apparatur. (832,46)

Anwendung des Pitot-Meßprinzips für Strömungsmessung von Ölen. T. R. Weymouth, „Oil and Gas Journal" **27** (1929), 25. April, S. 48 u. 148, 6 Sp.

Grundlage des Pitot-Prinzips, Verbesserungen durch Amerikaner, auch durch den Verfasser, der das Instrument für die Messung strömenden Öls in Verbindung mit einem schwimmenden Druckmesser verwendete. (840,24)

Strommesser und Spannungsmesser mit Permanent-Magnetspule. „Electrician" **102** (1929), 8. Februar, S. 158—159, 8. März, S. 287—289, 9 Sp.

Vergleichende Prüfung von Instrumenten britischer und nichtbritischer Herstellung; die Unter-

Digitized by Google

suchungen kamen zu dem Ergebnis, daß sich die besten englischen Instrumente mit den besten ausländischen in jeder Hinsicht messen können. (832,47)

Meß- und Regeleinrichtungen für Temperaturen bis 1100°. A. Docking, „Gas World" (Ind. Gas. Suppl.) **90** (1929), 16. März, S. 10—14, 8 Sp., 13 Abb.

Die gebräuchlichen Temperaturmeßgeräte in Verbindung mit selbsttätiger Regelung unter besonderer Berücksichtigung ihrer Eignung für gasverbrauchende Einrichtungen. (832,48)

Möglichkeiten der Anwendung des Mikroskops im Textilbetrieb. E. R. Schwarz, „Textile World" **75** (1929), 27. April, S. 31—33, 8 Sp., 5 Abb.

Die mikroskopische Untersuchung der Gespinstfasern zur Erkennung vieler Fehler und zur Bewertung der Stoffe. (840,25)

Eine neue Versuchsanlage für Heizungseinrichtungen. „The Heating and Ventilating Magazine" **31** (1929), März, S. 87—90, 11 Sp., 8 Abb.

Prüfungsanlage zur Untersuchung der sich bei der direkten Dampf- und Wasserheizung ergebenden Probleme und der mit der Heizung in Verbindung stehenden Bau- und Isolierfragen bestimmt. (832,49)

Ausströmungs-Koeffizienten von rechtwinkligen, kantigen Düsen zur Messung der Luftströmung. H. S. Beau, E. Buckingham, P. S, Murphy, „Bureau of Standards Journal of Research" **2** (1929), März, S. 561—658, 196 Sp., 12 Abb.

Die Strömungsgeschwindigkeit wurde durch Entspannung der Luft bis auf annähernd atmosphärischen Druck und Ausströmung durch eine Düse am Ende der Leitung gemessen. (832,50)

Der Kunststeinmesser (The brick meter). St. M. Phelps, „Techn. Bull. Am. Ref. Inst." **27** (1928), 4 Abb.

Beschreibung eines für den raschen Betrieb geeigneten, leicht zu handhabenden Apparates zur Messung von Kunststeinen (Ziegeln usw.) zwischen planparallelen Platten. (842,1)

Die Messung von pulsierenden Strömen (The measurement of pulsating currents). W. N. Goodwin, „Instruments" **2** (1929), 4, S. 115—122, 7 Abb.

Definition des pulsierenden Stromes, allgemeine Konstruktionsgrundlagen für die Meßinstrumente, Beschreibung der Haupttypen. Anwendungsgebiete, Meßeinheiten. (842,2)

Eine einfache Vorrichtung zur Ausführung von Bremsversuchen an Kraftwagen. „Motor" (L.) **55** 1929), 21. Mai, S. 753—754, 6 Sp., 4 Abb.

Die einfache Vorrichtung nach H. Frost besteht aus zwei in einem Rahmen eingespannten Rollen für die Hinterräder und der Ableseskala. (840,26)

Das Solenoid Accelerometer. R. W. Brown, „Instruments" **2** (1929), 4, S. 123—124, 2 Abb.

Beschreibung eines Instruments zur Messung der Beschleunigung von Motorfahrzeugen zum Zwecke der Kontrolle des Fahrzeuglaufs und der Augenblicksbeanspruchung der Straßenflächen. (842,3)

Ein Supermikromanometer. J. L. Hodgson, „Instruments" **2** (1929), 4, S. 125—128.

Beschreibung eines Ölspiegelmanometers, dessen in einem schräglaufenden Meßrohr sich bewegender Meniskus mittels Mikroskops auf $^1/_{100\,000}$ Zoll Druckhöhe abgelesen werden kann. (842,4)

Ein neuer Lochmesser italienischer Konstruktion. G. B. Montni, „Calore", 2. Jahrg. (1929), April, S. 85—87, 6 Sp., 2 Abb.

Der Lochmesser ist besonders für die Messung von Hohlräumen bestimmt die nur von einer Seite zugänglich sind; das Meßergebnis kann direkt abgelesen werden. (840,27)

Die Kerbschlagprobe, Entwicklung und Kritik. F. Fettweis, „Arch. Eisenhüttenw." **2** (1929), 10, S. 625 bis 674. Ber. 143 des Werkstoffausschusses des V. D. Eisenhüttenleute. 31 Abb.

Wesen der Probe, Apparate und Verfahren, Bestimmung des Formänderungs- und Bruchvorgangs, Abhängigkeit der Schlagarbeit von den Versuchsbedingungen, Reduktionsformeln. Messung von Biegewinkel, speziell Querschnittsverzerrung und Fließraum. Kraftverlauf beim Versuch, Abhängigkeiten der Kerbzähigkeit. Zusammenhang zwischen Kerbzähigkeit und anderen Festigkeitseigenschaften. Mängel der Probe und Verbesserungsvorschläge.

Ausführliche Schrifttumzusammenstellung (700 Veröffentlichungen) mit Stichwortverzeichnis. (842,5)

Ein Meßinstrument zur Aufzeichnung schneller Änderungen des spezifischen Gewichts von Gasen. A. Blackie u. B. H. Williams, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), April, S. 157—160, 7 Sp., 2 Abb.

Anwendung des Ranarex-Kohlensäuremessers zur Messung kleiner Schwankungen des spezifischen Gewichts von Gasen, die leichter als Luft sind. (840,28)

Die Fernübertragung von Meßwerten auf Leitungen beliebiger Art und beliebiger Länge. M. Schleicher, „Siemens-Z." **9** (1929), 3, S. 157—163, und Heft 4, 8 Abb.

Beschreibung eines neuerdings angewendeten einfachen Verfahrens, bei dem die Meßangabe durch Stromimpulse ausgedrückt und übertragen und an der Empfangsstelle wieder in Meßangaben überführt wird. Es ist dann ein gleichzeitiges Fernmessen und Fernsprechen auf der betreffenden Übertragungsleitung möglich. Auch die Summierung der Leistung einer Station ist auf elektrischem Wege leicht möglich. (842,6)

Ein empfindliches Mikromanometer. J. L. Hodgson, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), April, S. 153—156, 2 Sp., 4 Abb.

Robust gebautes und leicht tragbares Mikromanometer von hoher Empfindlichkeit, das ursprünglich für Zwecke der Messung von Grubenwetterströmen gebaut wurde. (840,29)

Der Carbidhandel und die Gasmeßtechnik. R. Vondrácek, „Ch.-Ztg." **53** (1929), 25, S. 247.

Hinweis auf den Fehler in den Bestimmungen des Deutschen Acetylenvereins, bei der Prüfung des Handelscarbids das gewonnene Rohacetylen in feuchtem Zustande zu messen, statt den Druck des Wasserdampfes über der Wasserfläche des Auffangapparates abzuziehen. (842,7)

Über ein modernes Betriebsrefraktometer. W. Ewald, „Chem. Fabrik" 1929, 12, S. 133—135, 2 Abb.

Bedeutung refraktometrischer Messungen, Besprechung des Askania-Universal-Refraktometers, das für viele Spezialzwecke geeignet ist. Genauigkeit und Anwendbarkeit der Messungen. (842,8)

Registrierendes und anzeigendes Instrument zur Messung der Dichte von Rauch, Flüssigkeiten und Staub. „Power" **69** (1929), 23. April, S. 679—680, 5 Sp., 3 Abb..

Bestimmung der Dichte der Rauchgase als Ergänzung zu CO_2-Messungen aus der Lichtdurchlässigkeit des Rauches. (840,30)

Abschaffung der Bauméspindel. Th. Wallis, „Chem. Fabrik" 1929, 12, S. 135—136.

Praktischer Vorschlag der I.-G. Farbenindustrie A.-G. für den Ersatz der Bauméspindel durch eine Einheitsspindel nach dem spezifischen Gewicht bei 20° C. Umrechnungstabelle von Baumégraden auf Spindelzahlen. (842,9)

Über einige Fehlerquellen bei der Bestimmung des Tropfpunktes nach Ubbelohde und deren Vermeidung. E. Naumann, „Chem. Fabrik" 1929, 12, S. 136—138, 1 Abb. Mitt. a. d. Versuchsanstalt f. Straßenbau, T. H. Stuttgart.

Digitized by Google

Fehler bei der Tropfpunktbestimmung nach Ubbelohde infolge fehlerhafter Abmessungen der Glasdüse. Vorschlag einer Messingdüse, deren Abmessungen angegeben werden. (842,10)

Die Apparatur für visuelle Leitfähigkeitstitration und Leitfähigkeitsmessungen. O. Pfundt, „Chemische Fabrik" 1929, 16, S. 184—186, 5 Abb.

Beschreibung von Apparaturen ohne Telephon, die besondere Umrechnungen vermeiden. Alte Konstruktion mit Thermokreuzgleichrichtung und Spiegelgalvanometer für Wechselstrom, neue mit Synchrongleichrichtung und Zeigergalvanometer für alle Stromarten. Die Analysenkurvenwerte werden direkt abgelesen. (842,11)

Meßverfahren zur Bestimmung des periodischen Fehlers eines Getriebes. G. A. Tomlinson, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), April, S. 152 bis 153, 4 Sp., 3 Abb.

Die Vorrichtung besteht aus zwei ähnlichen elektromagnetischen Zeigern, die in Serien geschaltet sind und auf einer verrußten Platte das Meßergebnis aufzeichnen. (840,31)

Messung luftnavigatorischer Eigenschaften. S. Boelke, „Techn. Rundschau Berl. Tagebl." **35** (1929), 15, S. 156, 3 Abb.

Beschreibung der Zenithkammer des Bambergwerks für Start-, Kurven- und Zenithmessungen vom Flugzeug aus. (842,12)

Meßinstrument zur Bestimmung der logarithmischen Abweichung. M. B. Manifold u. A. S. Radford, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), Mai, S. 145—151, 14 Sp., 10 Abb.

Beschreibung eines anzeigenden Instruments, das eine dem Logarithmus des verbrauchten Stromes proportionale Abweichung über einen weiten Bereich von annähernd 100—1 und eine Frequenz von 50—10 000 Polwechsel angibt. (840,32)

Die Farbenmessung nach Ostwald mittels des Pulfrichschen Stufenphotometers in Verbindung mit dem Zusatzgerät nach Krüger. F. A. O. Krüger, „VDI-Zeitschr." **73** (1929), 14, S. 465—468, 10 Abb.

Theorie der Messung, Durchführung und Beispiele. (842,13)

Der Induktions-Wattstundenzähler. G. W. Stubbings, „World Power" **11** (1929), Mai, S. 467—470, 8 Sp., 4 Abb.

Entwicklung des Instruments zu seiner heutigen Form, in der es nicht nur zur Messung des Stromverbrauchers von Anschlüssen, sondern auch der Erzeugung großer Turbo-Generatoren verwendet wird. (840,33)

Neuere Bauarten motorischer Wassermesser. G. Eggers, „VDI-Zeitschr." **73** (1929), 16, S. 557—563, 19 Abb.

Betriebseigenschaften von Druckdifferenzmessern und motorischen Messern. Regel- und Stauorgane der Flügelradmesser, Erhöhung ihrer Lebensdauer. Woltmanmesser für Rohrbrunnen. Anwendungsgebiete für Wassermesserkombinationen. Kritik der Volumenmessung. (842,14)

Eine verbesserte Schwerpunktwaage. „India Rubber World" **80** (1929), Mai, S. 63—64, 3 Sp., 3 Abb.

Die neueste Ausführungsform hat keine Hubplattform oder Stellschrauben für das Gegengewicht; die Grundplatte trägt einen einfachen Ständer mit Schneiden für den Waagebalken mit einer Skala auf der Vorderseite. (840,34)

Werkstoffprüfung. F. Meyer, „Siemens-Z." **9** (1929), 3, S. 175—177, 3 Abb.

Kurzer Überblick über die verschiedenen heutzutage in der Industrie angewendeten Werkstoffprüfungen, ihre Zwecke und die dafür verwendeten wichtigsten Prüfmaschinen. Erwähnt seien Härteprüfung, Kerbschlagprobe, Schwingungs- und Verdrehungs-Schwingungsfestigkeitsprobe. (842,15)

Vergleichsversuche mit der Entnahme von Proben aus Kohlenstaubleitungen. R. S. Julscrud, „Power" **69** (1929), 23. April, S. 673—674, 4 Sp., 5 Abb.

Versuchsanordnung teils mit Zyklonscheider, teils mit Staubsauger, schließlich mit beiden Einrichtungen kombiniert; letztgenannte Anordnung am günstigsten. (840,35)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Neue eichamtliche Bezeichnung des Meßgefäßes „L'essentielle" in Österreich. Das österreichische Bundesministerium für Handel und Verkehr hat verordnet, daß das in der Eichschrift Nr. 61 dargestellte, selbsttätig schaltende Zwillingsmeßgefäß für flüchtige Flüssigkeiten „L'essentielle", Type A und Type AM, ohne oder mit Zusatzmeßgefäß des Henri Boutillon, Suresnes (Seine), eingereicht von Oskar Flusser in Wien, hinsichtlich der Gebühren unter Tarif I, Punkt 24, der Verordnung vom 17. Juni 1925, BGBl. Nr. 320, eingereiht wird. Die Gültigkeit der Eichstempel erlischt mit Ende des dem Prüfungsjahre folgenden Kalenderjahres. (831a)

Das Wetterlaboratorium der Bergakademie Clausthal. (Mit 4 Abbildungen.) Als im Jahre 1919 der eine der beiden Lehrstühle für Bergbaukunde an der Bergakademie Clausthal, der durch den Heldentod des Professors Jüngst freigeworden war, neu besetzt wurde, bestand das ganze Institut aus einem einzigen kleinen Raum, und es bedurfte langjähriger Arbeit und erheblicher Mittel, ehe das Institut, das „Institut für Steinkohlen-, Erdöl- und Schieferbergbau", aufgebaut und eingerichtet werden konnte. Auch ließ die große Zahl der Studierenden der Nachkriegszeit zu wissenschaftlichen Arbeiten keine Zeit. Im Jahre 1925 wurde ein großer Erweiterungsbau bezogen, aber erst im folgenden Jahre konnte an die Einrichtung zeitgemäßer Laboratorien gedacht werden, wozu sowohl der Staat wie die Bergbauindustrie Mittel hergaben. Ferner haben zahlreiche Firmen, meistens durch kostenlose oder leihweise Überlassung von Instrumenten, das Inventarium des Institutes derart bereichert, daß an die Schaffung eines modernen Wetterlaboratoriums gegangen werden konnte. Von den Firmen, die besonders tatkräftig unterstützten, sei vor allem folgenden Firmen gedankt: AEG, Berlin NW 40; Askania-Werke, A.-G., Berlin-Friedenau; Paul de Bruyn, G. m. b. H., Apparatebau, Düsseldorf-Oberkassel; J. C. Eckardt, Stuttgart-Cannstatt; Friemann & Wolf, Maschinen und Grubenlampen, Zwickau i. Sa.; R. Fueß, Berlin-Steglitz; Hager & Weidmann, A.-G., Bergisch-Gladbach bei Köln; Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a M.; Franz Hugershoff, G. m. b. H., Leipzig C 1; Hydro-Apparatebauanstalt, Düsseldorf-Rath; Wilh. Lambrecht, A.-G., Göttingen; Metrum-Apparatebau A.-G., Berlin SO 36; Robert Müller, Essen (Ruhr); System Paulin Aktiebolag, Stockholm 16; Georg Rosenmüller, Dresden-N. 6; Schäfer & Buddenberg, Magdeburg; Zeiss Ikon A.-G., Berlin-Zehlendorf.

Im Sommersemester konnte erstmalig das Wetterlaboratorium für Studierende zu Übungszwecken freigegeben werden. Die Studierenden des Bergfaches werden hier praktisch in das technische Meßwesen eingeführt und mit der Handhabung der verschiedenen Meßinstrumente vertraut gemacht unter dem gleichzeitigen Hinweis auf die Vorzüge einzelner Konstruktionen. Die Meßergebnisse werden von den Studenten niedergeschrieben und mit den nötigen Erläuterungen als Testatarbeiten zur Begutachtung

Digitized by Google

an den Institutsvorsteher abgeliefert. Im Wintersemester wird ein Kursus für Anfänger, und im Sommersemester für Fortgeschrittene abgehalten, an denen 40—50 Studierende teilnehmen.

Die Abb. 183—185 zeigen Teilansichten des Wetterlaboratoriums, Abb. 183 den Ventilatorprüfstand, an dem zu Übungszwecken Liefermengen, Wirkungsgrad, Kraftverbrauch usw. von Luftgebläsen verschiedener Art gemessen werden. Im Hintergrund sind die Hauptschalttafeln des Laboratoriums sichtbar. Hinter den Tafeln befindet sich ein Viermaschinen-Tirillschnellregleraggregat. Durch weitere elektrische Einrichtungen ist es möglich, je nach Bedarf jede Spannung von 0—550 Volt abzunehmen.

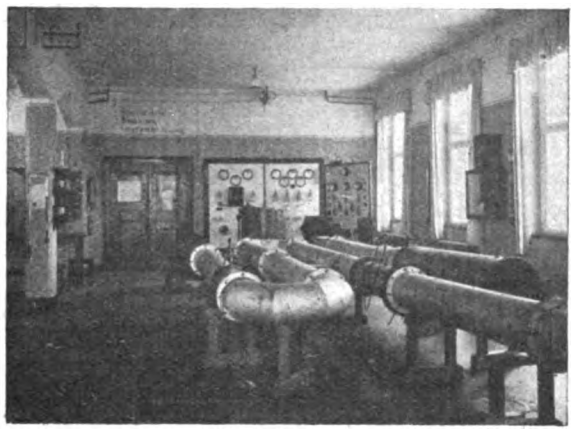


Abb. 183. Ventilatorprüfstand des Wetterlaboratoriums.

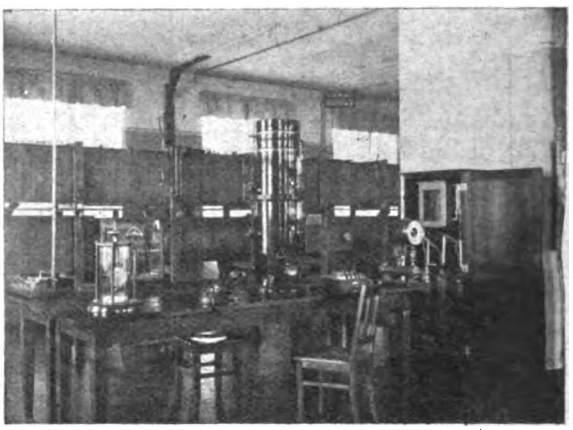


Abb. 184. Wetterlaboratorium: Prüfstand für Mikrometer, Feuchtigkeitsmesser, Manometer, Vakuummeter.

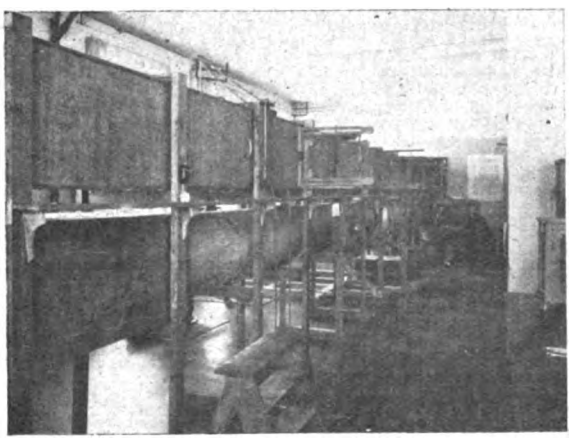


Abb. 185. Wetterlaboratorium: Windkanal.

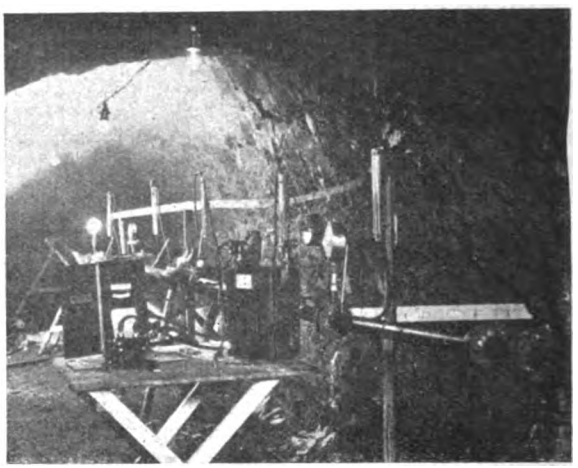


Abb. 186. Preßluftprüfstand Lautenthal.

Es steht jederzeit eine maximale Leistung von rund 50 000 Watt zur Verfügung. Die Einrichtung einer solchen elektrischen Anlage war nötig, weil die seitens des Elektrizitätswerkes Clausthal gelieferten Spannungen großen Schwankungen unterworfen sind, so daß genaue Untersuchungen und Messungen für wissenschaftliche Zwecke unmöglich waren.

Abb. 184 zeigt einen Teil der Eichvorrichtungen für Instrumente verschiedener Art.

Abb. 185 ist die Ansicht des Windkanals. Die Versuchsanlage ist mit Mitteln der Helmholtz-Gesellschaft gebaut und dient in erster Linie der Strömungsforschung im beengten Raume. Der Windstrom kann auf eine Geschwindigkeit von 200 m/sec gebracht werden. Die hierzu nötige Luftschraube besteht aus acht Flügeln und wurde genau nach den neuesten Ergebnissen der Strömungsforschung berechnet und in der Institutswerkstätte hergestellt. Der Windkanal, der mit Präzisionsmeß- und Regeleinrichtungen versehen ist, ermöglicht außerdem die Eichung von Anemometern, Katathermometern usw. In den Jahren 1927/1928 wurden fast sämtliche Meßinstrumente, die zur Überwachung von Bergwerksbetrieben dienen, insbesondere Anemometer, Mikromanometer, Katathermometer, Mengenmesser, Vakuummeter, Preßluftmesser, Feuchtigkeitsmesser, Barometer und Hypsometer einer Eignungsprüfung unterzogen [1]).

Außer dem Wetterlaboratorium wurden in der gleichen Zeit noch zwei weitere Laboratorien, ein Erdöl- und ein Staublaboratorium eingerichtet.

Abb. 186 zeigt einen Teil des Preßluftprüfstandes, der sich unter Tage auf der fünften Sohle der Grube „Lautenthalsglück" befindet. Hier werden die Preßluftmesser verschiedener Firmen einer Eignungsprüfung unter tatsächlichen Betriebsverhältnissen unterworfen.

An der Weiterentwicklung der Laboratorien wird eifrig gearbeitet, und es ist zu hoffen, daß nach Behebung des leider inzwischen eingetretenen Raummangels noch manche, für die Meßtechnik und den Sicherheitsdienst in Bergwerken wertvolle Arbeiten geleistet werden. (787) O. M. Faber, Clausthal.

1) Hier möchte ich für die opferfreudige Mitarbeit meiner Kollegen, besonders aber den Herren Dipl.-Ing. E. Fritz, A. Wömpener und W. E. Trommsdorff danken.

Digitized by Google

Die Achema VI, Ausstellung für chemisches Apparatewesen, Frankfurt a. M., 10. bis 22. Juni 1930, hat soeben ihren Prospekt herausgegeben. Der außerordentlich geschmackvoll ausgestattete Prospekt dieser Jubiläums-Achema (die erste fand 1920 in Hannover statt), gibt nicht nur ein anschauliches Bild von dem zu erwartenden Umfang und der Bedeutung der kommenden Achema VI 1930 in Frankfurt, sondern auch von der bisherigen Entwicklung dieser gemeinnützigen, in ihrer wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Bedeutung allseitig anerkannten Ausstellung. Selten wohl ist eine Ausstellung in der Lage, ihren Prospekt mit einem so reichhaltigen, wertvollen und wichtigen Tatsachenmaterial auszustatten, wie wir es im Prospekt der Achema VI finden. Wir behalten uns vor, auf einige uns besonders wichtig erscheinende Tatsachen später noch zurückzukommen. Interessenten erhalten den Prospekt kostenlos durch die Achema-Geschäftsstelle der Dechema, Deutschen Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, Seelze bei Hannover. (845,5)

„Deutsche Bauausstellung Berlin." Der Nachrichtendienst des Ausstellungs-, Messe- und Fremdenverkehrs-Amtes der Stadt Berlin, Berlin-Charlottenburg 9, Ausstellungshallen am Kaiserdamm, Fernruf Westend 5283 und 5290/91 hat soeben das Programm der Bauausstellung fertiggestellt. Aus dem Programm ersieht man, daß sich zur Mitarbeit an der Bauausstellung unter anderem auch 64 Fachorganisationen bereit erklärt haben. Für unseren engeren Leserkreis wird es von Interesse sein, zu erfahren, daß unter diesen Fachorganisationen sich auch der Prüfmaschinenverband befindet. Eine derartige auch von vielen anderen Organisationen in Aussicht gestellte Unterstützung des Planes der in fünf Jahresabschnitte eingeteilten „Deutsche Bauausstellung Berlin" ist ein Beweis für die Erkenntnis, daß der Typus der Fachausstellung mit Lehrschaucharakter, wie er auf der Deutschen Bauausstellung Verwirklichung finden soll, für weiteste Kreise der Wirtschaft die zweckmäßigste Form der Wahrnehmung ihrer Ausstellungs- und Messeinteressen darstellt. (845,6)

Die an der **Ingenieurschule Altenburg (Thür.)** zu Ostern abgehaltene Ingenieurprüfung bewies wieder einmal, daß es die Schulleitung und der bewährte Lehrkörper verstehen, die Studierenden zur intensiven Mitarbeit anzuregen. Die vorzüglich eingerichteten Laboratorien wurden auch im letzten Semester durch Neubeschaffungen vervollständigt. Die Schule führt Abteilungen für Maschinen-, Elektro-, Automobil- und Flugzeugingenieure und eine Fachschule für Papiermacher.

Interessenten wird der Prospekt über das 33. Schuljahr von der Direktion der Ingenieurschule Altenburg (Thür.) auf Anfordern kostenfrei zugestellt. (845,7)

Persönliches.

Die Technische Hochschule in Stuttgart hat auf Beschluß des großen Senats Herrn Dipl.-Ing. Fried. Fröber, Direktor der Firma Bopp & Reuther, G. m. b. H., Mannheim-Waldhof, zum Ehrensenator ernannt. (845,8)

Normungsfragen.

Österreich. Arbeitsausschuß für Meßwesen. Über die Sitzungen des Ausschusses am 4. und 25. Februar 1929 berichtet die „Sparwirtschaft" in der Nr. 3 auf S. 159 u. 161 folgendes:

Es entwickelt sich eine Beratung über Schwimmermesser an Hand eines diesbezüglichen Ergänzungsvorschlages von Bruckner, welcher an alle Anwesenden verteilt wird. Der Ergänzungsvorschlag wird im wesentlichen angenommen und inhaltsmäßig bei gleichzeitiger neuer Textformulierung auf die Kapitel „Wassermessung" und „Dampfmessung" des Gesamtmerkblattentwurfes entsprechend verteilt. In weiterer Ergänzung des Kapitels „Dampfmengenmessung" wird im dortigen Einleitungsabsatz vermerkt, daß Schwimmermesser noch bei 5 % der maximalen Durchgangsmenge gut verwendbar sind, während diese Grenze bei den übrigen Dampfmessern bei 10—15 % liegt. Bruckner sagt zu, bezüglich des genauen Grenzwertes bei Stabemessern noch Erhebungen zu pflegen. Diemansberger bemerkt, daß der angegebene Wert von 5 % bei Bayermessern zutreffe.

Es gelangt ein Vorschlag von Fuchs zur Neufassung der Ausführungen über Schutzrohre bei Thermoelementen zur Behandlung. Der Vorschlag wird im allgemeinen gutgeheißen und mit mehreren Ergänzungen angenommen.

Die Beratung des Merkblattentwurfes „Über richtiges Messen in Dampf- und Feuerungsbetrieben" wird sodann fortgesetzt. Der Abschnitt Thermoelemente wird mit wenigen Abänderungen angenommen. Auch im Abschnitt Temperaturmessungen mit optischen Pyrometern ergeben sich mehrfache Abänderungen und Ergänzungen. Unter anderem wird beschlossen, die verschiedenen Bezeichnungen für den Begriff „Strahlungsvermögen" durch dieses Wort einheitlich zu ersetzen. Nach längerer Beratung ergibt sich bezüglich der versuchsmäßigen Ermittlung des Strahlungsvermögens die Ansicht, daß dieser Gegenstand im Merkblatt nicht behandelt werden soll. Auch die zugehörige Formel soll im Sinne der Ermittlung der wahren Temperatur aus der angezeigten bei bekanntem Strahlungsvermögen umgestellt und mit einem Auswertungsbeispiel versehen werden. (835,11)

Berichte aus der Praxis.

Höhenmesser nach Küppers. (Mit 1 Abb.) Wer vor die Aufgabe, Hochspannungsleitungen nach dem Weitspannsystem zu bauen gestellt ist, kennt die Schwierigkeiten, die der Bauleitung bei Einregulieren auf einen bestimmten Durchhangsweg und bei nachträglicher Kontrolle der Freileitung erwachsen. Die Methode mit Visierlatten bzw. isolierten Meßlatten (Vaupel, „ETZ" 1923, Heft 7), oder auch die photographische Aufnahme ist umständlich, zeitraubend und enthält unerwünschte Meßungenauigkeiten. Der Höhenmesser Küppers, D. R. P., ermöglicht bei bequemer Handhabung eine schnelle Ermittlung der Durchhangswerte mit hoher Genauigkeit. Das Charakteristikum des Apparates besteht in einer Parallelogrammanordnung mit frei schwenkbarem Fernrohr.

Beim Freileitungsbau mit Hängeisolatoren ist es üblich, den Leitungsdraht für mehrere Spannfelder auszuziehen und über Räder zu führen, die an den endgültigen Aufhängepunkten der Traversen an-

Digitized by Google

gebracht werden, so daß die Leitung sich in allen Feldern gleichmäßig auswiegen kann. Durch den an einem Ende der Leitung angreifenden Flaschenzug wird durch mehr oder weniger Anzug die Größe des Durchhanges reguliert. An einem bequem zugänglichen Standort wird der Höhenmesser Küppers aufgestellt, wobei es vollkommen gleichgültig ist, ob man sich in der Mitte oder außerhalb des Spannfeldes befindet. Die Wahl der Entfernung wird zweckmäßig so getroffen, daß man nicht näher herangeht, als etwa der Mastenhöhe entspricht. Die Bedingung des Senkrechtstehens der Parallelogrammebene des Instrumentes zur Spannebene kann durch das allgemein bekannte Abstecken rechter Winkel erfüllt werden. Die am Instrument zur schnellen Orientierung angebrachte Visiernadel steht sodann parallel zur Leitungsführung.

Das Meßgerät wird mittels Dosenlibelle senkrecht aufgestellt. Mit dem Fernrohr wird zunächst der eine Aufhängepunkt anvisiert, und bei gleichzeitigem Schwenken zum anderen Aufhängepunkt und nach Regulierung an den Feineinstellschrauben erreicht man das Zusammenfallen beider Aufhängepunkte im Fadenkreuz. Vom Fernrohr wird dabei die gerade Verbindungslinie der Aufhängepunkte beschrieben.

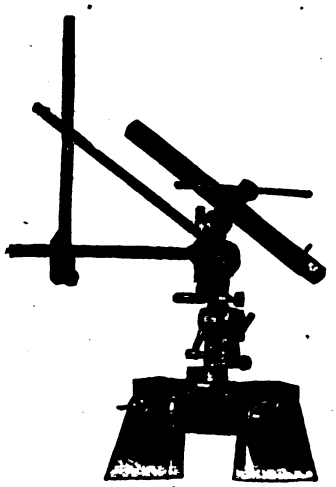


Abb. 187. Höhenmesser nach Küppers.

Um die Regulierung schneller vornehmen zu können, ist, wie bereits erwähnt, am Fernrohr noch eine Visiernadel angebracht, mittels der man schon grob mit bloßem Auge die ungefähre Verbindungslinie einstellt. Eine Gradskala gibt unmittelbar den Neigungswinkel der Verbindungslinie der Aufhängepunkte gegenüber der Horizontalen an. Bei einer Neigung des Fernrohres folgt eine genau parallele Herunterführung der Verbindungslinie, und sobald man durch Hin- und Herschwenken festgestellt hat, daß die Visierebene zur Tangentenebene an die Freileitung geworden ist, ist nur noch eine kleine Rechnung notwendig.

Normalerweise verfährt man bei der Einstellung des Meßparallelogramms in der Weise, daß der mit Millimeterteilung versehene Entfernungsmaßstab horizontal nach einer Strichmarke orientiert wird, während der ebenfalls mit Millimeterteilung versehene Höhenmaßstab senkrecht zur ersteren steht, was durch Heranschieben an eine mit dem Gerät fest verbundene Anschlagleiste erreicht wird.

Nach Einstellung des Höhenmaßstabes in einer proportionalen Entfernungszahl am horizontal liegenden Entfernungsmaßstab erfolgt die erste Ablesung, sobald die beiden Aufhängepunkte im Fadenkreuz erscheinen. Der Tangentenpunkt liefert die zweite Ablesung. Der Differenzbetrag dieser beiden Ablesungen ist je nach dem Neigungswinkel der Verbindungslinie der Aufhängepunkte gegenüber der Horizontalen nach einer beigegebenen Korrekturtabelle zu korrigieren.

Hat man z. B. einen Neigungswinkel von 12° der Verbindungslinie der Aufhängepunkte gegenüber der Horizontalen und einen Differenzbetrag für den Durchhang von 6,50 m gefunden, so ist der genaue Durchhang

$$f = \frac{6{,}50}{\cos 12^\circ} = \frac{6{,}50}{0{,}978} = 6{,}65 \text{ m}.$$

Man erkennt unschwer, daß man mit dem vorliegenden Instrument auch beliebige senkrechte Höhen, die sich etwa in der Leitungstrasse befinden, messen kann. In diesem Falle wird der Entfernungsschenkel, der bei der Ermittlung von Durchhängen zweckmäßig horizontal eingestellt ist, nach dem Fußpunkt der zu messenden Höhe zwangsläufig mit dem Fernrohr eingestellt. Der Höhenmaßstab wird analog vorher an der Anschlußleiste ausgerichtet und auf eine proportionale Entfernungszahl eingestellt. Nach Anvisieren der Spitzen ist dann die direkte Höhe mit Höhenmaßstab, ohne daß irgendeine Zwischenrechnung erforderlich ist, ablesbar. Nach der gleichen Methode erfolgt auch die Bestimmung des gegenseitigen Abstandes sich kreuzender Leitungen.

Ist der Durchhang zu f_c (cm) in einem Abstande von c (cm) von einem Aufhängepunkt gefunden und ist die Größe der Spannfelder, also der Abstand der Aufhängepunkte a (cm) und das Gewicht der Leitung, bezogen auf 1 cm Leitungslänge und 1 cm² tragendem Querschnitt in kg/cm², so ist die Zugspannung der Leitung bekanntlich:

$$p = \frac{\varrho \cdot c\,(a - c)}{2\,f_c} \text{ kg/cm}^2.$$

Nach Vaupel, „ETZ" 1923, Heft 7, kann man mit Hilfe der Zugspannung p und der herrschenden Lufttemperatur t (°C) für jede Leitung die bei ungünstigster zusätzlichster Belastung durch Eis oder Wind auftretende Höchstzugspannung p_o (kg/cm²) bei der Temperatur t_o (°C) aus der angegebenen Formel feststellen, woraus die große Wichtigkeit der nachträglichen Feststellung des Leitungszuges im Vergleich mit den Verbandsnormalien auf vorschriftsmäßige Beanspruchung klar ersichtlich ist.

Diese Vorrichtung, die im In- und Auslande das größte Interesse gefunden hat, ist Herrn A. Küppers in Blankenburg (Harz) patentiert und wird von der Firma Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau, gebaut. (845,9)

Firmennachrichten.

Ludw. Loewe & Co., Aktiengesellschaft, Berlin. Von den gemäß den Bestimmungen des Aufwertungsgesetzes zur Rückzahlung gelangenden Genußrechtsurkunden zu der 4½ proz. Anleihe vom Jahre 1912 wurden folgende Stücke ausgelost: Stück 101 zu 50 RM., Nr. 47, 103, 147, 169, 183, 225, 240, 251, 256, 259, 268, 302, 303, 382, 407, 464, 510, 529, 574, 588, 660, 664, 696, 701, 712, 729, 820, 864, 870, 924, 931, 945, 1060, 1076, 1095, 1175, 1184, 1195, 1213, 1231, 1251, 1260, 1342, 1377, 1432, 1477, 1492, 1618, 1657, 1676, 1690, 1714, 1929, 2004, 2032, 2065, 2143, 2210, 2265, 2302, 2310, 2324, 2341, 2361, 2398, 2458, 2499, 2521, 2570, 2571, 2636, 2644, 2648, 2649, 2662, 2714, 2725, 2748, 2770, 2835, 2860, 2901, 2907, 2933, 2987, 2991, 3007, 3083, 3091, 3095, 3103, 3126, 3130, 3211, 3280, 3281, 3290, 3370, 3399, 3417, 3450. Die ausgelosten Stücke gelangen bei folgenden Stellen zur Auszahlung: Gesellschaftskasse Berlin NW 7, Dorotheenstraße 35, Disconto-Gesellschaft, Berlin, Berliner Handels-Gesellschaft, Berlin, Bankhaus S. Bleichröder, Berlin,

Digitized by Google

Darmstädter und Nationalbank, K.-G. a. A., Berlin und Köln a. Rh., Dresdner Bank, Berlin und Köln a. Rh., A. Schaaffhausenscher Bankverein, A.-G., Köln a. Rh.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Prokuren Dr. Walter Akemann und Dr. Erich Dürks sind erloschen.

Lurgi Apparatebau, G. m. b. H., Berlin. Josef Weyl ist als Geschäftsführer ausgeschieden.

Siemens & Halske A.-G., Berlin. Kollektivprokura wurde erteilt: Dr. August Engelhardt, Wien. Prokura Dr. Julius Miesler ist erloschen. Geheimrat Adolf Pöhlmann, München, ist infolge Ablebens aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden.

Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin. Prokura Kurt Porsch ist erloschen.

Rekord Schnellwaagenbau E. Otto Menzner, Dresden. Persönlich haftende Gesellschafter sind: Georg Otto Weichert, Paul Walter Haase und Max Bernhard Schneider, Dresden. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung von Neigungswaagen. Die Gesellschaft hat das Handelsgeschäft nebst der nicht eingetragenen Firma von Edwin Otto Menzner, Dresden, erworben.

W. H. Joens & Co., G. m. b. H., Düsseldorf, Franklinstraße 33. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Meßgeräten aller Art, besonders auf elektrotechnischem Gebiet, insbesondere die Übernahme und Fortführung der bisher unter der Firma W. H. Joens & Co., K.-G., Düsseldorf, geführten Geschäfts und alle Geschäfte, die den oben genannten Zwecken dienen. Stammkapital: 100 000 RM. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Werner Joens, Düsseldorf. Für den 31. Dezember 1928 wurde folgende Bilanz aufgestellt in Reichsmark: Inventar 2857, Maschinen und Werkzeuge 3941, Autokonto 3700, Material 2400, Kasse und Postscheck 1128, Bestände an Waren 22 174, Debitoren 27 099, auf der Passivseite Bankschulden 3293, Wechsel 8686, Kreditoren 21 709. Nicht berücksichtigt unter den Aktiven ist, daß die Gesellschaft folgende Gebrauchsmuster besitzt: Nr. 938 183, Klasse 74 b und 942 888, Klasse 42[1], beide für Gasanzeiger. Ferner besitzt die bisherige Kommanditgesellschaft an Warenzeichen unter Klasse 22 b, Nr. 393 083 „Nichrodin", geschützt für Thermoelemente für Pyrometer aus vakuumgeschmolzenen Nickel-Nickelchromdrähten, 393 082 „Ekadin", Thermoelemente für Pyrometer aus vakuumgeschmolzenen Eisenkonstantdrähten, 359 506 „Cajo", Gasprüfapparate. Diese drei Warenzeichen und beiden Gebrauchsmusterschutzrechte werden ohne besondere Vergütung in die Gesellschaft eingebracht. Auf das Geschäft wird dem Gesellschafter Werner Joens mit einer Gesamteinlage von 50 000 RM. 29 610 Reichsmark angerechnet. Von dem Gesellschafter Werner Joens werden ferner folgende Erfindungen in die Gesellschaft eingebracht: Patent Klasse 74 b, Gruppe 4, Nr. 453 553: Vorrichtung zum Anzeigen von Gasen, bei welcher die durch einen Diffusionskörper dringenden Gase eine Membran durchbiegen, die einen Signalstromkreis schließt; J 34 541: Thermoelektrisches Anzeigegalvanometer in Tragkasten mit eingebautem und in diesen untergebrachten flexibelen Thermoelement; J 34 574: Vorrichtung zur Registrierung der Anzeige mehrerer Thermoelemente in verschiedenen Farben auf einem ablaufenden Diagrammband; J 35 825 und Reichsgebrauchsmuster 30 062: Elektrisch betätigtes Ventil zur Öffnung und Schließung des Durchganges von Luft, Gas, Dampf und Flüssigkeit; Reichsgebrauchsmuster Klasse 421, Nr. 914 937: Temperaturabgaberohr aus Metall mit keramischem Ein- bzw. Ansatz; Reichsgebrauchsmuster 42[1], Nr. 911 494: Vorrichtung zur Bestimmung des arithmetischen Mittels bei Diagrammen der verschiedensten Registrierinstrumente durch Zählwerke; Reichsgebrauchsmuster 42[1], Nr. 905 941: Brennstoffverlustanzeiger; Reichsgebrauchsmuster Klasse 42[1], Nr. 939 820: Automatischer Gas- und Schlagwetteranmelder. Für diese einzubringenden Erfindungen werden dem Gesellschafter Werner Joens 20 389 RM. angerechnet, so daß dessen Stammeinlage gedeckt ist.

Espera Schnellwaagenwerke H. Sporkhorst, A.-G., Duisburg (früher Westdeutsche Schnellwaagen A.-G., Düsseldorf). Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Stahl-, Eisen- und Metallwaren jeder Art, insbesondere auch von automatischen Schnellwaagen sowie die Beteiligung an ähnlichen und verwandten Unternehmen. Stammkapital: 800 000 RM. Zum Vorstandsmitglied wurde ernannt: Heinrich Sporkhorst, Duisburg. Die nach der Kapitalerhöhung auf 800 000 RM. ausgegebenen 400 neuen Inhaberaktien lauten über je 1000 RM.

Warfburg-Schnellwaagenfabrik Albert Eberhard, Eisenach. Gegenstand des Unternehmens: Bau und Vertrieb von Schnellwaagen. Inhaber: Albert Eberhard, Eisenach, Rennbahn 29.

Schnellwaagenfabrik Union, A.-G., Karlsruhe. Das Grundkapital wurde um 30 000 RM. auf 186 000 Reichsmark erhöht. Zur Ausgabe gelangten 300 Inhaber-Stammaktien über je 100 RM.

Voltampère-Gesellschaft m. b. H., Kehl a. Rh. Die Vertretungsbefugnis der Geschäftsführer Eugen Bloch und Eduard Weill, Straßburg, ist beendet. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Ernst Weill, Artur Weill und Albert Meyer, Straßburg. Jeder der Geschäftsführer ist alleinvertretungsbefugt.

A. C. Spanner'sche Wassermesserfabrik, G. m. b. H., Ludwigshafen, Hauptsitz Frankfurt a. M. Wilhelm Schlaghecke ist als Geschäftsführer ausgeschieden. Zum alleinigen Geschäftsführer wurde bestellt: Franz Loeven, Frankfurt a. M.

Schnellwaagenfabrik City Karl Lieberwirth, Leipzig, Grenzstraße 27. Inhaber: Karl Gustav Lieberwirth, Leipzig. Gegenstand des Unternehmens: Bau und Vertrieb von Schnellwaagen.

Nossener Waagenfabrik Wagner & Söhne, G. m. b. H., Nossen. Der Gesellschaftsvertrag wurde abgeändert durch Beschluß des alleinigen Gesellschafters Sallins-Spallek. Geschäftsführer Ingenieur Wilhelm Wagner, Nossen, ist aus der Firma ausgeschieden. Alleinvertretungsbefugt ist künftighin jeder Geschäftsführer und Prokurist.

Siemens-Schuckertwerke A.-G., Nürnberg. Die Gesamtprokura Kurt Porsch ist erloschen.

Thüringer Glasinstrumenten-Industrie, G. m. b. H., Ohrdruf. Die Liquidation ist beendet. Die Firma ist erloschen.

Ernst Benzing, G. m. b. H., Schwenningen. Gegenstand des Unternehmens: Fortführung des Geschäftsbetriebs der Einzelfirma Fried. Ernst Benzing, Kontrolluhrenfabrik, Schwenningen. Stammkapital: 200 000 RM. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Friedr. Ernst Benzing, Schwenningen. Von dem Gesellschafter Friedrich Ernst Benzing wird das bisher als Einzelfirma betriebene Handelsgeschäft eingebracht, wofür ihm 195 000 RM. und Frau Käthe Benzing 5000 RM. angerechnet werden. Bei einem Stand der Aktiven von 464 429 und der Passiven von 109 451 RM. sind seitens der Gesellschaft 154 977 RM. an den Gesellschafter Friedrich Ernst Benzing auszuzahlen.

Thomas Ernst Haller, A.-G., Schwenningen. Der Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 10, 15, 17, 21 und 23 geändert. Zum weiteren alleinvertretungsbefugten Vorstandsmitglied wurde ernannt: Fabrikdirektor Hellmut Kienzle, Schwenningen.

Isaria-Apparate-Fabrik, G. m. b. H., Schwenningen. Die Gesellschaft wurde aufgelöst. Zum Liquidator wurde bestellt: Anton Holocher, München.

Aktiengesellschaft für Laboratoriumsbedarf, Köln a. Rh., Im Sionsthal 29/31. Die Eröffnung des Vergleichsverfahrens über die Firma wurde abgelehnt und das Konkursverfahren eröffnet. Zum Konkursverwalter wurde bestellt: Rechtsanwalt Uhlenbruck, Köln a. Rh., Kaiser-Wilhelm-Ring 4.

Digitized by Google

Rheinpfalz, Waagen- und Maschinenfabrik Schifferstadt, A.-G., vorm. Jean Schotthöfer, Schifferstadt b. Speyer. Über das Vermögen der Firma wurde am 24. Mai das Konkursverfahren eröffnet. Zum Konkursverwalter wurde ernannt: Rechtsanwalt Dr. Bohlender, Speyer. Anmeldefrist: 27. Juli 1929.

Präzisions-Lehren- und Werkzeug-Fabrik, G. m. b. H., Falkenstein i. V. Über das Vermögen der Firma wurde am 21. Mai der Konkurs eröffnet. Zum Konkursverwalter wurde bestellt: Rechtsanwalt Dr. Reichenbach, Falkenstein i. V.

Thüringer Glas-Instrumenten-Fabrik Alt, Eberhardt & Jäger, Aktiengesellschaft, Ilmenau i. Thür. Nach erfolgter Neuwahl und Konstituierung setzt sich der Aufsichtsrat der Gesellschaft wie folgt zusammen: Finanzrat S. Hirschmann, Arnstadt, Generaldirektor A. Lange, Erfurt, Staatsminister z. D. Bankdirektor Dr. jur. O. Benz, Berlin, H. Schirrmacher, Stettin, Amtsgerichtsrat Dr. K. Schramm, Arnstadt, und Bankdirektor W. Hirschmann, Arnstadt.

Wärmemesser-Aktiengesellschaft, Berlin. (Aktienkapital: 50 000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in dem am 31. Dezember 1928 zu Ende gegangenen Geschäftsjahr einen Reingewinn einschließlich Gewinnvortrag von 26 005 RM., der sich nach Absetzung von 61 517 RM. Abschreibungen, 95 372 RM. Handlungsunkosten und 7339 RM. Steuern ergibt. Aus der Bilanz sind unter anderem zu erwähnen in Reichsmark: Utensilien 4500, Kasse, Bankguthaben und Postscheck 34 495, Bestände an Waren 11 614, Debitoren 37 270, andererseits Kreditoren 11 874.

Hydrometer, Breslauer Wassermesser-Fabrik, A.-G., Breslau. (Aktienkapital: 856 000 RM.) In der in diesen Tagen stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das Geschäftsjahr 1928 genehmigt, denen zufolge die Gesellschaft bei 68 556 (im Vorjahre 54 437) RM. Abschreibungen und 452 290 (421 843) RM. Handlungsunkosten, Steuern und sozialen Lasten mit einem Reingewinn in Höhe von 16 883 (13 295) RM. arbeitete. Aus demselben werden 6 (6) % Dividende auf die Vorzugsaktien verteilt, 8560 (8560) RM. dem gesetzlichen Reservefonds überwiesen und 7963 (3295) RM. auf neue Rechnung vorgetragen. In der Bilanz stehen unter anderem in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 374 000 (380 000), Maschinen und Apparate 165 000 (150 000), Kasse, Wechsel, Postscheck und Effekten 10 536 (9918), Beteiligungen 50 000 (50 000), Bankguthaben 0 (43 244), Kautionen 4322 (6939), Bestände 400 129 (350 570), Debitoren 427 327 (369 566), andererseits Reserven 8560 (0), Hypotheken 243 218 (300 000), Rückstellungen für Hypothekenaufgeld 0 (30 000), Beamten- und Arbeiterunterstützungsfonds 14 400 (14 400), Kreditoren 292 260 (146 548). Gegenüber dem Vorjahre hat der Umsatz der Gesellschaft im Berichtsjahre eine Steigerung erfahren. Die durchgeführten Maßnahmen zur Verbilligung der Herstellungskosten haben trotz höherer Löhne einen besseren Betriebsgewinn erbracht, der allerdings durch das unvermeidliche Steigen der Unkosten in der Hauptsache wieder aufgezehrt worden sei. Ferner sei zu berücksichtigen, daß der Konkurrenzkampf sich im Berichtsjahre noch verschärft hätte. Diese Umstände ließen die Verteilung einer Dividende auf die Stammaktien nicht zu. Die im November vorigen Jahres erfolgte Gründung des Wassermesserkartells hätte sich auf das Ergebnis des Jahres 1928 noch nicht auswirken können. Gegenwärtig sei die Gesellschaft noch auf Monate hinaus voll beschäftigt. Trotzdem ein Teil der Aufträge noch aus der Zeit des scharfen Wettbewerbes stamme, könne in diesem Jahre mit einem befriedigenden Abschluß gerechnet werden, nachdem die Verständigung innerhalb der Wassermesserindustrie nunmehr angemessene Preise sichere.

Aktiengesellschaft für feinmechanische Industrie in Liquidation, Leipzig. (Aktienkapital: 100 000 RM.) Die Gesellschaft weist in ihrer auf den 10. Dezember 1928 lautenden Liquidationseröffnungsbilanz folgende Posten aus in Reichsmark: Fabrikeinrichtung, Maschinen, Werkzeuge und Mobiliar 25 300 (einschl. Fahrzeug), Kasse, Postscheck und Bankguthaben 675, Verpackung 273, Beteiligungen 20 000, Hypotheken 4000, Kapitalresteinzahlung 8625, Bestände 18 472, Debitoren 25 191, Verlust 105 950, auf der Passivseite Reserven 2000, Delkredere 5100, Akzepte 2241, Kreditoren 99 146.

Aktiengesellschaft für Feinmechanik, vormals Jetter & Scheerer, Tuttlingen. (Aktienkapital: 5 112 000 RM.) Nach Vorwegnahme von 208 837 (im Vorjahr 158 551) RM. Abschreibungen und 1 286 422 (1 131 307) RM. Handlungsunkosten erzielte die Gesellschaft im verflossenen Geschäftsjahr einen Reingewinn von 266 370 (278 349) RM. Laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung werden aus demselben 6 % (6 %) Dividende auf die Vorzugsaktien und 6 % (6 %) auf die Stammaktien verteilt bzw. 12 177 (24 157) RM. zum Vortrag auf neue Rechnung gebracht. Zu Buche stehen unter anderem in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 2 101 000 (2 146 000), Fabrikeinrichtungen 280 000 (265 000), Kasse 7764 (52 63), Wechsel 111 909 (44 100), Bestände an Waren 3 419 769 (3 445 212), Debitoren 1 834 993 (1 966 297), andererseits Reserven 520 000 (520 000), Wohlfahrtsfonds 30 000 (30 000), Übergangsposten 74 396 (86 712), Kreditoren 1 748 888 (1 841 544). Die im Berichtsjahr vorgenommene Erweiterung der Verkaufsorganisation der Gesellschaft hat einen durch vermehrten Auftragseingang erhöhten Umsatz und genügende Beschäftigung während des ganzen Jahres gebracht. Dagegen ließen sich die erhöhten Löhne und Mehrausgaben für Steuern und andere öffentliche Lasten nicht in vollem Umfange auf die Verkaufspreise umlegen. Über die Aussichten im neuen Geschäftsjahre lasse sich noch nichts Bestimmtes voraussagen. Die ersten drei Monate hätten noch keine Erhöhung der Umsätze gezeigt, jedoch habe sich der Auftragseingang im April gebessert und es seien Anzeichen für ein zufriedenstellendes Ergebnis vorhanden. (845,11)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage 9. Wir haben eine Anfrage auf Instrumente zur Messung der Körpertemperatur in der Tiefe. Meßbereich 30—50 °, geteilt: $^1/_{10}$ °. Die Messung geschieht in der Weise, daß das Instrument in die Muskeln eingestochen und das Resultat elektrisch abgelesen wird. Wir bitten um Angabe entsprechender Lieferfirmen.

Außergewöhnliche Beilage in diesem Hefte:
Verlag Deutsche Motor-Zeitschrift G. m. b. H., Dresden-A 19, Müller-Berset-Straße 17 (Technische Fachliteratur).

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

MeBtechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang — 22. Juli 1929 — Heft 7

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Förderer des Messungswesens	182
Litinsky, Gesichtspunkte zur Wahl eines Gasmessers	183
Faber und Wömpener, Vakuummeteruntersuchungen	189
Technische Umschau	
Für Formsanduntersuchungen von der American Foundrymen's Association eingeführte normale Prüfapparate	196
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	199
b) Erteilte Patente (Ausland)	200
c) Patentanmeldungen	201
d) Gebrauchsmustereintragungen	202
Bücherschau	203
Zeitschriftenschau	204
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	207
Persönliches	208
Berichte aus der Praxis	208
Firmennachrichten	209
Fragekasten	210

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4,80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

Dr. Adolf Koepsel

Dr.-Ing. A. Erlenbach

Dr.-Ing. Förderreuther

Dipl.-Ing. Rheinländer

Förderer des Messungswesens

Dr. Adolf Koepsel, geb. am 26. März 1856, studierte Mathematik und Physik in Berlin und Heidelberg und promovierte zum Dr. phil. 1885 in Berlin auf Grund seiner Dissertation „Bestimmung der Konstante für die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Natriumlichtes in Schwefelkohlenstoff". Nachdem er als Privatassistent des Geh.-Rat Prof. Dr. Helmholtz eine Arbeit „Bestimmung magnetischer Momente und absoluter Stromstärken mit der Waage (Ann. d. Phys. u. Chemie, Bd. XXXI, 1887)" ausgeführt hatte, trat er in die Dienste der Firma Siemens & Halske. In diese Zeit fallen einige seiner Publikationen in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" (bis 1890). Schon im Jahre 1886 betraute ihn Geh.-Rat Dr. Werner von Siemens mit der Leitung seines Privatlaboratoriums, wo er die wissenschaftlichen Lieblingsideen Siemens experimentell bearbeitete. Im Jahre 1888 übernahm er die Leitung des Kabelprüfzimmers, des Maschinenprüffeldes, der Meßinstrumentenabteilung und des Laboratoriums im Charlottenburger Werk der Firma Siemens & Halske, welche Stellung er bis zum Jahre 1895 inne hatte.

In den Jahren 1895 — 1903 arbeitete Herr Dr. Koepsel auf dem Gebiete des Baues von Elektrizitätswerken und der drahtlosen Telegraphie und wurde schließlich technischer Leiter der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, System Professor Braun und Siemens & Halske, aus der später die heutige Telefunken G. m. b. H. hervorgegangen ist. 1906 trat Dr. Koepsel in die Dienste der Firma G. A. Schultze in Charlottenburg, wo er elektrische Fernthermometer einführte und elektrische Apparate zur elektrischen Analyse von Gasgemischen konstruierte.

Im Jahre 1909 gründete er eine eigene mechanische Werkstätte, in welcher Fernmeßapparate der verschiedensten Art gebaut wurden, unter anderem auch ein Apparat für Herrn Professor Korn, mit dem die ersten fernphotographischen Versuche zwischen Paris und Monaco angestellt wurden. Diese Werkstatt wurde am 1. Oktober 1927 von den Askania-Werken angekauft mit der Bedingung, daß Dr. Koepsel als wissenschaftlicher Berater dieser Firma noch weiterhin tätig sein solle. (684)

Dr.-Ing. A. Erlenbach, Ilmenau, geboren 1894 in Ludwigshafen am Rhein. Nach Absolvierung der Technischen Hochschule und Promotion übte er eine Zeitlang an der Hochschule Assistententätigkeit aus und ging dann in die Praxis. Seit 1925 ist Dr. Erlenbach Leiter des Instituts für wissenschaftliche Betriebsführung in Ilmenau. Er veröffentlichte verschiedene Bücher und Aufsätze über Zahnräder, Aerodynamik, Nomographie, Werkzeugmaschinen und Messungswesen.

In der Zeitschrift „Die Meßtechnik" wird demnächst sein Aufsatz „Einfache Schnittdruckmessung" erscheinen. Der Aufsatz behandelt eine in dem Ilmenauer Institut für wissenschaftliche Betriebsführung durchgeführte Schnittdruckmessung am Druckstahl mittels einer ebenfalls dort entwickelten Schnittdruckwaage, die sich durch billigere Herstellung auszeichnet. (711)

Dr.-Ing. C. Förderreuther, Berlin-Charlottenburg, geboren in München am 28. Juli 1893, promovierte an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg auf dem Gebiete des Kohlenstaubes mit „sehr gut." Nach dem Diplomexamen war er zuerst als Assistent am Hydraulischen Institut der Technischen Hochschule München, dann bei den Siemens-Schuckertwerken in Berlin tätig. Seit Ende 1924 führte er die Geschäfte des Kohlenstaubausschusses des Reichskohlenrates, wobei er vielfach Laboratoriumsversuche überwachte und sich bei Forschungsversuchen in praktischen Betrieben beteiligte. Auf meßtechnischem Gebiete trat Förderreuther vor allem durch die Erfindung einer Mahlfeinheitsprüfmaschine hervor, worüber er in seinen diesbezüglichen Aufsätzen in Fachzeitschriften berichtete.

Seit April 1929 ist er als Oberingenieur einer Maschinenbaugesellschaft in die Industrie zurückgekehrt. (753)

Dipl.-Ing. Paul Rheinländer studierte an der Technischen Hochschule Aachen. Während der zweijährigen, auch heute noch ausgeübten Tätigkeit bei der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf beschäftigt er sich hauptsächlich mit dem Meßwesen auf Eisenhüttenwerken, so mit Messung von Gasen, Flüssigkeiten und Dämpfen und den damit zusammenhängenden Fragen, besonders mit Temperaturmessungen in Schmelzbetrieben. Bei zahlreichen Untersuchungen an Hochöfen und Kupolöfen, worüber teilweise in der „Gießerei" publiziert wurde, konnten durch Rheinländer verschiedene Temperaturmeßverfahren ausprobiert und weiter entwickelt werden. (790)

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. Juli 1929 | Heft 7

Gesichtspunkte zur Wahl eines Gasmessers.

Von L. Litinsky, Leipzig.

Inhaltsangabe: Allgemeine Gesichtspunkte für die Systemwahl. — Typische Eigenschaften der trockenen und nassen Gasmesser. — Vergleich der beiden Gasmesserarten. Anforderungen an den trockenen Gasmesser. — Ölgasmesser. — Schlußbetrachtungen.

Allgemeine Gesichtspunkte.

Für die Wahl eines Gasmessersystems, soweit es sich um sogenannte Konsumenten[1])-Gasmesser handelt, sind in der Hauptsache folgende Gesichtspunkte maßgebend:

Anschaffungs- und Anbringungskosten;
Unterhaltung und Bedienung;
Meßgenauigkeit und Meßdauerhaftigkeit;
Möglichkeit fremder Eingriffe;
Lebensdauer;
Überlastungsmöglichkeit und Druckverluste;
Verbreitung;
Gewicht, Größe und Raumbeanspruchung;
Empfindlichkeit gegen Druckerhöhung.

Die Kosten eines Gasmessers sind je nach dem System verschieden, wie es aus der von Dir. Dipl.-Ing. Meyer im „Gas- und Wasserfach", H. 50 u. 51, gebrachten und hier wiedergegebenen Aufstellung ersichtlich ist.

Kostenaufstellung über 5 fl. Gasmesser nach Angabe einer Firma.
(Konventionspreise ohne Rabatte aus dem Jahre 1927.)

Nr.	Art des Messers	Preis RM.	Mehrpreis, bezogen auf Trockengasmesser %
1	Trocken	36,50	—
2	Naß	39,50	8
3	Naß mit Ölfüllung	42,50	16
4	„ „ Rückmeßtrommel . .	40,50	11
5	„ „ Injektionswirkung . .	43,00	17
6	„ „ Schöpfeinrichtung . .	43,00	17
7	„ „ Britanniatrommel . .	49,50	36

Es ergibt sich aus der obigen Kostenaufstellung nach Meyer, daß gewöhnliche nasse Gasmesser (wenigstens in Deutschland) um etwa 8 % teurer sind als trockene; erhalten die nassen Gasmesser Einrichtungen zur Erhöhung der Meßdauerhaftigkeit (Injektions-, Schöpf-, Großwasserraum-, Ölgasmesser usw.), so beträgt die Verteuerung gegenüber trockenen Gasmessern bereits 11—17 % und darüber. Es wird hierbei der Unterschied in den Eichgebühren für trockene und nasse Gasmesser als unbedeutend angenommen. Rechnet man erfahrungsgemäß auf 1000 cbm Jahresabgabe durchschnittlich einen Bedarf von zwei Gasmessern, so bedingen einfache nasse Messer je Jahr und 1000 cbm rund 1 RM. mehr als trockene Gasmesser. Außerdem erfordern die nassen Gasmesser einen höheren Aufwand an Bedienung. Aus der hier verwerteten sehr interessanten Vergleichsrechnung von Meyer, Dresden (vgl. oben) folgt, daß bei monatlichem Nachfüllen und einer Leistung eines Nachfüllers von rund 60 Messern je Tag, zwei Messer im Monat rund 0,25 RM. je Auffüllung, also 3 RM. im Jahr erfordern. Bei den trockenen Gasmessern ist eine am Aufstellungsort vorzunehmende Nachprüfung in Intervallen von etwa 5 Jahren vollkommen ausreichend. Da rund zehn Messer je Tag geprüft werden können, ergibt sich im Jahr ein Betrag von 0,32 RM. für Prüfungs- und Bedienungskosten für den trockenen Gasmesser. Der Unterschied gegenüber den nassen Gasmessern beträgt also rund 2,70 RM. je Jahr bei 1000 m³ Jahreserzeugung. Bei einem Selbstkostenpreis des Gases von z. B. 5 Pf./m³ dürfte also der Mehrverlust des trockenen Gasmessers gegenüber dem nassen 54 m³ betragen, also 5,4 %. In Wirklichkeit konnte aber in einer ganzen Anzahl von Fällen festgestellt werden, daß ein solcher Mehrverlust wiederholt unterhalb der festgestellten Grenze von 5,4 % geblieben war. „Diese Zahlen, die nur als Beispiel dienen mögen und die sich je nach der Art der verwendeten Messer und des für ihre Pflege notwendigen Zeitaufwandes ändern, zeigen also, daß die Gaswerke voll berechtigt sind, trockene Gasmesser einzubauen, da der innerhalb der Verkehrsgrenzen entstehende Meßfehler in keinem Verhältnis steht zu den erhöhten Beschaffungs- und Bedienungskosten der nassen Gasmesser, und daß jedes Gaswerk die Art der zu beschaffenden Gasmesser selbst festsetzen muß unter Berücksichtigung der jeweiligen Löhne, Gaserzeugungs- und Messerkosten." (Meyer, „GWF." 1927, S. 1241.) Der Anteil der Löhne in den durch das häufige Nachfüllen entstandenen Bedienungskosten der Gasmesser hängt natur-

1) Der in meinem Buch „Messung großer Gasmengen" herbeigeführte Vergleich bezieht sich in erster Linie auf Messer für große Gasmengen, also Stationsgasmesser u. dgl.

Digitized by Google

gemäß von der Lohnsumme ab, die in den verschiedenen Ländern eine verschiedene ist. In Deutschland sind die Löhne und besonders die auf den Löhnen basierenden sozialen Abgaben bei der heutigen wirtschaftlichen Struktur des Landes so hoch, daß sich allenthalben ein Bestreben bemerkbar macht, den Lohnanteil in industriellen Unternehmungen möglichst zu reduzieren. Es ist anzunehmen, daß auch im Auslande jede mögliche Reduktion der Lohnausgaben begrüßenswert erscheint.

Im nassen Gasmesser ist der Meßraum im hohen Maße vom Wasserspiegel abhängig. Jede Veränderung des Meßspiegels wirkt sich in der Meßgenauigkeit aus. Allein durch Schiefstellung des Gasmessers kann seine Anzeige sich um einige Prozente zuungunsten des Gasverkäufers (also des Gaswerkes) verändern. Allerdings kann die Messungsabweichung infolge der Schiefstellung zuweilen noch innerhalb der zulässigen Eichfehlergrenze (± 2 %), also bis zu 4 % gehalten werden, jedoch selbstverständlich solange andere auf die fehlerhafte Anzeige einwirkenden Momente ausgeschaltet werden, was nur selten der Fall ist. Sinnreiche Einrichtungen zur Verhinderung der Schiefstellung sind zwar bekannt, aber verhältnismäßig teuer und umständlich. Die Tatsache der Veränderungsmöglichkeit der Anzeige durch Schiefstellung des Messers kann aber leicht gewisse Elemente unter den Gasabnehmern zu bewußten Eingriffen am Gasmesser verleiten. Viel wichtiger sind aber die Minusanzeigen (und die daraus resultierende Notwendigkeit der häufigen Nachfüllungen) der nassen Gasmesser, die durch Wasserverdunstungen hervorgerufen werden. Nach Versuchen von Elster ergaben sich bei 100 mm Senkung folgende Meßfehler: bei einem 3 flammigen Messer — 8 %, 5 fl. 7,5 %, 10 fl. — 6,5 %, 20 fl. — 4,5 %, 30 fl. — 3,66 %, 50 fl. — 3,5 %, 60- und 80 fl. — 3 %. Andere Versuche zeigten bei einem 5-Flammer etwas kleinere Werte; natürlich spielt hierbei auch die Bauart der einzelnen Messer eine große Rolle. Allerdings sind bei nassen Gasmessern in der letzten Zeit Konstruktionen bekannt geworden, in welchen man statt der sich drehenden Meßtrommeln sogenannte Tauchglocken (Schwingmeßräume) zur Anwendung gebracht hat. Solche Tauchglocken weisen die Eigenschaft gleicher Meßräume auf, auch wenn der Stand der Füllflüssigkeit sich ändert. Der Nachteil dieser Messer besteht aber in der Anwendung der als unsicher erscheinenden Muschelschiebersteuerung. Außerdem fehlen noch ausreichende Erfahrungen in bezug auf die Dauerhaftigkeit dieser Messer, da sie erst kürzlich aufgetreten sind.

Die Nachteile der nassen Gasmesser, die mit der Veränderung des Wasserspiegels (durch Verdunstung, Verdrängung infolge plötzlich eintretender starker Drücke usw.) zusammenhängen, versuchte man ferner auch durch Anwendung verschiedener selbsttätiger Nachfüllmesser, auch Ausgleichsmesser genannt, auszugleichen. Hierzu gehören vor allem die Gasmesser mit Injektionswirkung, Schwimmern, Großwasserräumen (Napfgasmsser), Schöpfwerken, Rückmeßtrommeln usw. Nicht alle von diesen Neukonstruktionen (so vor allem nicht der Napfgasmesser) erfüllen den Zweck. Manche dieser Ausgleichsmesser beanspruchen einen größeren Raum zur Aufstellung. Der große Nachteil solcher Gasmesser besteht in den höheren Anschaffungskosten (vgl. Aufstellung auf Seite 183), die rund um 11—17 % höher gegenüber den trockenen Gasmessern liegen. Auch die späteren, wiewohl auch bei anderen Gasmessern nicht ausbleibenden Reparaturen fallen bei diesen Gasmessern kostspieliger aus. Aus diesen Gründen sind solche Messer mit Einrichtungen zur Erhaltung der Meßdauerhaftigkeit (oder mit anderen Worten mit Konstanthaltung des Wasserspiegels) in der Patentliteratur sonst reichlich vertreten, auf den Gaswerken im allgemeinen nur selten und vereinzelt zu finden. Hierzu gehören übrigens auch die Gasmesser mit verdunstender Flüssigkeit, die sogenannten Ölgasmesser, worüber noch weiter unten die Rede sein wird.

Die Lebensdauer der trockenen und nassen Gasmesser beträgt je nach Umständen nach dem Gaskalender 1929, Teil 2, S. 426, etwa 12—20 Jahre. Für die Haltbarkeit ist nicht das System, sondern in erster Linie das Fabrikationsmaterial (gute Bleche, gutes Leder usw.), die Aufstellungsart (trockene Räume usw.) maßgebend. Die verbreitete Ansicht von einer längeren Lebensdauer der nassen Messer kann nicht als allgemein gültig betrachtet werden. In München haben Trockengasmesser nach Ausführungen von Köhl in „GWF." zum Teil bereits 40 Jahre gehalten. Neben der Baustoffgüte ist für die Haltbarkeit eines trockenen Gasmessers auch sein Meßrauminhalt von Bedeutung. Steht dieser in einem günstigen Verhältnis zu den Leistungen des Messers, so arbeiten die Gasmesser bei vorübergehenden Höchstbelastungen mit niederen Tourenzahlen und unterliegen deshalb einem geringeren Verschleiß.

Je größer die Differenz zwischen dem Ein- und Auslaßdruck, oder je größer der Druckverlust im nassen Gasmesser ist, um so mehr sinkt der Wasserspiegel im Meßraum, und der Messer zählt minus. Solche Wasserspiegelsenkungen bedingen eine Beschränkung der Trommelumdrehungszahl und damit der Durchlaßmenge. Von der Tourenzahl (normal 100 je Stunde) hängt der Druckverlust, von diesem die Meßgenauigkeit ab. Das Interesse des Produzenten verbietet die Überschreitung der normalen Tourenzahl um zu

Digitized by Google

weite Grenzen, oder die sogenannte Überlastung des Gasmessers, ein Punkt, der beim vorübergehenden gegenüber dem üblichen Durchschnittsverbrauch gesteigerten Gaskonsums zu beachten ist. Eine Überlastung eines fünfflammigen Gasmessers bis zum 1,5 fachen des normalen Durchganges — etwa 1200 l je Stunde — wird als die äußerst zulässige Grenze anzusehen sein, bis der ausnahmsweise mit Rücksicht auf das Minuszählen und Druckverlust nasse Gasmesser beansprucht werden dürfte. Die Trockengasmesser sind dagegen teilweise bis zum Doppelten der eichfähigen Dauerleistung überlastungsfähig. Die Umdrehungszahlen steigert man hier (bei Hochleistungsgasmessern) bis zu 450 bis 500 je Stunde, und bei dem Einbalggasmesser sogar bis zu 750 je Stunde. Versuche in den Dresdner Gaswerken zeigten, daß nach rund 8000 cbm Gasdurchgang bei 160 % Belastung die festgestellten Minusfehler innerhalb der festgelegten Verkehrsgrenze gelegen haben. Man wird deshalb bei trockenen Hochleistungsgasmessern im allgemeinen mit einer kleineren und billigeren Type auskommen, weil der Spitzenverbrauch, der gewöhnlich nur für kürzere Zeit auftritt, von solchen Gasmessern leicht bewältigt werden kann.

Infolge der höheren Belastung der Rohrnetze und des erhöhten spezifischen Gewichtes des Gases gegenüber der Vorkriegszeit ist fast überall ein höherer Stadtdruck notwendig geworden. Dazu kommt, daß in den Städten mit Fernzündung für die öffentliche Beleuchtung die Einführung von Druckwellen die erforderliche Druckhöhe weiter steigert. Es ist daher notwendig, daß nasse Gasmesser an den Füll- und Ablaßschrauben mit Sicherheitsverschlüssen versehen werden. Diesbezügliche Konstruktionen sind von den Berliner und Hamburger Gaswerken ausprobiert worden. Außer diesen Sicherheitsverschlüssen kann nach Meyer („GWF." 1927, S. 1205) eine Vergrößerung der Wassertauchung des bisherigen Verschlusses auch durch Seegersche Verschlüsse bzw. durch Vergrößerung der Wassertauchung der Brustkästen erreicht werden. Mit Rücksicht auf die Unfallverhütungsvorschriften empfiehlt sich, bei erhöhtem Stadtdruck Änderungen der bisher vorgesehenen Sicherungen der nassen Gasmesser vorzuschreiben, was jedoch mit weiteren Kosten verbunden ist.

Man spricht davon, daß beim trockenen Gasmesser infolge seiner hohen Tourenzahl eventuell eine geringere Lebensdauer zu erwarten ist. Bei einer richtigen Wahl der Gasmessergröße wird aber auch der Trockengasmesser, der bei gleicher Baugröße schon an und für sich leistungsfähiger gegenüber dem nassen ist, normalerweise nicht mit seiner höchsten Tourenzahl laufen. Dagegen entsteht beim trockenen Gasmesser ein Vorteil, daß bei vorübergehend hoher Inanspruchnahme keine Störungen in der Gasversorgung eintreten. Die kurze höhere Belastung wird kaum auf die Lebensdauer des Messers eine Wirkung ausüben.

Ein Blick in die 46. statistische Zusammenstellung der Betriebsergebnisse von 509 Gaswerksverwaltungen für die Jahre 1924/1925, die ein gutes Durchschnittsbild des gesamten Gasfaches in Deutschland entwirft, zeigt, daß von den 509 Gaswerken 209 keine nassen Gasmesser und nur 19 keine trockenen Gasmesser verwenden. Bei den übrigen Gaswerken sind beide Arten vertreten, jedoch, wie es aus den Seiten 63—95 dieser Zusammenstellung folgt, überwiegen die trockenen Gasmesser bei weitem. Hierbei ist zu beachten, daß eine ganze Anzahl von nassen Gasmessern aus den vor vielen Jahren getätigten Einkäufen bestand. Ein besseres Bild bekommt man, wenn man die Entwicklung der Fabrikation der beiden Gasmesserarten verfolgt. Eine von der Normal-Eichungskommission, allerdings nur für die Jahre 1870—1913, zusammengestellte Übersicht der Gasmessereichung (was der Fabrikation ziemlich gleichbedeutend ist) gibt hierüber Aufschluß. Diese Übersicht für Deutschland folgt untenstehend.

Jahr	Gasmesser		Jahr	Gasmesser	
	nasse	trockene		nasse	trockene
1870	16 716	414	1892	37 752	18 888
1871	45 783	1 366	1893	44 690	24 944
1872	55 891	2 592	1894	46 070	29 868
1873	54 329	3 519	1895	67 245	41 563
1874	48 024	3 818	1896	89 121	55 764
1875	33 756	3 786	1897	87 357	70 187
1876	26 641	3 573	1898	96 554	86 421
1877	28 398	4 819	1899	102 978	109 421
1878	26 642	6 595	1900	117 431	123 378
1879	22 807	5 043	1901	105 232	126 266
1880	18 924	6 174	1902	103 929	142 432
1881	17 199	7 090	1903	119 148	158 958
1882	17 810	8 068	1904	134 907	197 859
1883	16 982	8 444	1905	169 160	238 426
1884	19 700	8 915	1906	168 651	255 604
1885	22 256	10 573	1907	168 260	271 554
1886	25 084	10 037	1908	173 737	283 313
1887	26 670	11 1 9	1909	153 293	311 435
1888	32 235	13 120	1910	142 151	364 622
1889	35 227	15 534	1911	183 904	409 044
1890	37 383	16 723	1912	187 820	435 111
1891	37 761	17 794	1913	159 817	433 582

Man sieht aus dieser Aufstellung, daß bereits beginnend mit dem Jahre 1882 der Bau der Trockengasmesser beträchtlich zunimmt, und von 1910—1913 beinahe das $2^1/_2$ fache der nassen Gasmesser beträgt. Das gleiche ist auch in England der Fall, wo bereits 1910 allein im Department Edinburgh 13 658 nasse gegenüber 75 369 Trockengasmessern geprüft wurden.

Digitized by Google

Eine neuere Aufstellung über die Verbreitung der Gasmesser in Deutschland nach dem Stand vom 1. Oktober 1927 ergibt auf Grund von Erhebungen in 699 Gaswerken Deutschlands einen Bestand von etwa 1,76 Mill. nasse Gasmesser gegenüber 4,12 Mill. trockenen Gasmessern und zeigt, daß die nassen allein im Vergleich mit den Jahren 1926 etwa 3,6 % abgenommen, während die trockenen Gasmesser in der gleichen Zeit 5,4 % zugenommen haben.

Vergleich des trockenen und nassen Gasmessers.

Aus dem Vergleich des trockenen und nassen Gasmessers ergeben sich im allgemeinen die folgenden Schlüsse:

Nasse Gasmesser	Trockene Gasmesser
Die Nachfüllung des verdunsteten Wassers bedingt dauernde Wartung in regelmäßigen Zwischenräumen. Diese ist dem Gasabnehmer lästig wegen der häufigen Störungen und des Geruches, um so mehr, als der nasse Gasmesser in ungeheizten Räumen nicht aufgestellt werden kann.	Die Nachfüllung kommt überhaupt nicht in Frage, was nicht nur bequemer ist, sondern in Ländern mit hohen Löhnen und insbesondere mit hohen sozialen Zuschlägen auf die Löhne von Bedeutung ist.
Infolge der Wasserfüllung sind die Gasmesser der Gefahr der Verrostung ausgesetzt. Dieses wird durch den Umstand verstärkt, daß der ganze Gasmesser durch allmähliche Ansäuerung des Wassers wie ein kurzgeschlossenes galvanisches Element sich verzehrt. Dazu kommt vielfach noch die Wirkung von Erdströmen, herrührend von Erdschluß elektrischer Anlagen oder von Straßenbahnbetrieb.	Das Gewicht und die Raumbeanspruchung (besonders beim Hochleistungsgasmesser) ist geringer, woraus eine leichtere Transportmöglichkeit und leichteres Unterbringen an Stützen resultiert. Letzteres ist besonders wichtig bei dünnen Wänden, die in Nachkriegsbauten angewandt werden.
Die höhere Genauigkeit des Gasmessers kann nur unter der Voraussetzung eines unveränderten Wasserspiegels gelten, und zwar nimmt die Genauigkeit mit der Größe des Gasmessers zu; im übrigen ist zu beachten, daß der Spiegel sich nicht allein durch Verdunstungen, sondern auch durch die sich aus dem Gas abscheidenden Kondensate verändern kann. In dieser Hinsicht kann übrigens die Meßdauerhaftigkeit durch Anwendung von Gasmessern mit Schwingmeßräumen erhöht werden, worüber aber heute ein abschließendes Urteil noch nicht abgegeben werden kann.	In bezug auf die Zuverlässigkeit der Gasverbrauchsanzeige besteht theoretisch wohl eine größere Unsicherheit. Diese Unsicherheit kann eintreten durch Verschmutzen der Schieber, durch Undichtwerden oder Schrumpfen der Bälge, durch Undichtwerden der Stopfbüchsen und durch Bruch von Triebwerksteilen. Die Erfahrungen des Gaswerks München, welches beide Systeme jahrelang ausprobierte, zeigen, daß diese Unsicherheit in der Zuverlässigkeit der Anzeige beim trockenen Gasmesser nicht größer ist als beim nassen, vorausgesetzt, daß die Messer aus einer zuverlässigen Fabrik stammen.
Der nasse Messer ist schon ohne Füllung erheblich schwerer als der trockene, was eine Mehrleistung an Transportarbeit bedingt. Mit der Füllung ist das Gewicht so bedeutend, daß es schon Schwierigkeiten bietet, den 10 flammigen Messer anders als auf dem Boden stehend aufzustellen.	Der trockene Gasmesser ist gegenüber Druckwellen unempfindlich.
Bei einem zuweilen eintretenden erhöhten Gasdruck tritt gewöhnlich eine Minusanzeige ein, z. B. bei Rohrnetzen mit Laternenfernzündung. Die für diesen Zweck bis jetzt bekanntgewordenen Sicherheitsverschlüsse sind noch nicht genügend ausprobiert.	Die Reparaturkosten sind hier im Durchschnitt geringer als beim nassen Messer.
Die Reparaturkosten (eintretendenfalls) sind höher als beim Trockengasmesser; außerdem sind die Arbeiten bei Reparaturen der nassen Messer schmutziger.	Die Raumausnutzung ist günstiger, hieraus ergeben sich geringere Gewichte und auch geringere Anschaffungskosten für gleiche Leistungen. Die Unterhaltungs- und Bedienungskosten sind auch geringer.

Digitized by Google

Nasse Gasmesser	Trockene Gasmesser
Die Größenverhältnisse sind beim nassen Gasmesser ungünstig im Vergleich mit dem trockenen Gasmesser. Der zur Verfügung stehende Raum ist hier schlecht ausgenutzt, denn der nasse Messer beansprucht für die Sperrflüssigkeit mindestens den gleichen Raum wie der für den nutzbaren Meßraum erforderliche. Hieraus ergeben sich höhere Gewichte und höhere Anschaffungskosten.	Die trockenen Gasmesser zeigen eine bedeutend größere und von Jahr zu Jahr immer zunehmende Verbreitung als die nassen Gasmesser.
Die nassen Gasmesser sind weniger überlastungsfähig infolge des Trommelwiderstandes, woraus die Notwendigkeit einer größeren Anzahl von Typen folgt. Die neueren Schwinggasmesser zeigen eine bessere Überlastungsfähigkeit, sind jedoch noch nicht genügend ausprobiert.	Die Möglichkeit betrügerischer Eingriffe seitens Konsumenten zwecks Veränderung der Messeranzeige sind beim Trockengasmesser weitaus geringer.

Aus der obigen Gegenüberstellung ergibt sich, daß im allgemeinen dem Trockengasmesser der Vorzug zu geben ist, vor allem bei Größen bis etwa 30 Flammen.

Anforderungen an einen Trockengasmesser.

Bei der Wahl eines Trockengasmessers empfiehlt sich, außer den bereits erwähnten Gesichtspunkten, in bezug auf die beiden Hauptorgane des Messers — Steuerungsmechanismus und die Membranen der Meßräume — folgende Anforderungen (nach Grothe in „Zeitschr. d. Österr. Vereins v. Gas- u. Wasserfachm." 1925, S. 150 ff.) zu beachten.

Für die Steuerung müssen nur erprobte Legierungen verwendet werden, und zwar unter Vermeidung eines Zusatzes ungeeigneter Metalle. Bei den Schiebern müssen die für Ober- und Unterteile verwendeten Legierungen den richtigen Härtegrad haben. Die als geeignet erkannten Materialien müssen auch richtig verarbeitet werden, nach neuzeitlichen Verfahren und mittels moderner Einrichtungen, die Lehrenhaltigkeit und Präzision verbürgen. Sowohl bezüglich der Einzelteile wie des gesamten Steuerorganismus ist absolut exakte Arbeit, Präzision bei der Herstellung und beim Zusammenbau und konstruktiv richtiges Ineinandergreifen aller beweglichen Teile unbedingtes Erfordernis. Der gesamte Steuerorganismus muß so konstruiert und dimensioniert sein, daß notwendige Lötarbeiten ein Verziehen des Mechanismus nicht herbeiführen können. Das Einschleifen der Ventile hat vor dem Einbau zu geschehen, später darf nur noch ein leichtes Nachschleifen nötig sein.

Die für die Membrane verwendeten Leder (Stoffmembrane sind möglichst auszuschalten) sind mit besonderer Sorgfalt auszuwählen, zu gerben und zu bearbeiten. Bei dem in der Gasmesserfabrik erfolgenden Präparieren darf nur Öl verwendet werden, daß die Ölpartikelchen tatsächlich ins Leder eindringen, so daß alle Poren verschlossen werden. Derart präparierte Membranen sind bei einem fett- und benzolarmen Gase vollkommen unempfindlich, ebenso bei Steinkohlengas, das mit Wassergas durchsetzt ist. Ferner müssen die Membranen so angeordnet werden, daß sie faltenlos arbeiten und eine möglichst parallele Bewegung gewährleistet ist.

Darüber hinaus ist auf die leichte Auswechselbarkeit, bequemes Nachregulieren sowie auf ein günstiges Verhältnis der Meßraumschalter zu der Messerleistung Wert zu legen.

Vor einigen Jahren ist es einer Gasmesserfabrik gelungen, eine Anordnung zu finden, die ich hier nur vollständigkeitshalber erwähne. Die zylindrischen Meßkammern werden hier durch eine massive metallische Deckelfläche in Kreisform gebildet und der seitliche zylindrische Mantel durch dünnes Metallblech, das so gefalzt ist, harmonikaförmig, daß es sich sehr leicht dehnen kann, schon unter dem Einfluß ganz geringer Kräfte. Damit sind die messenden Räume ganz einwandfrei umgrenzt und nur Metall ist zu ihrer Umgrenzung verwendet. Die Anordnung ist zur Eichung bereits zugelassen; über praktische Ergebnisse ist in der Fachpresse bislang noch nicht viel berichtet worden.

Der Ölgasmesser.

Zu den nassen Gasmessern gehören gewissermaßen auch die sogenannten Ölgasmesser, in welchen an Stelle der Wasserabsperrung Öl, z. B. Erdöldestillate (oder zuweilen Chemikalien in wässeriger Lösung, die aber nur sehr selten angewandt werden), treten. Gegenüber gewöhnlichen nassen Gasmessern weisen die Ölgasmesser manche Vorteile auf. Das Öl schützt infolge seiner schmierenden Wirkung die innerhalb des

Digitized by Google

Messers befindlichen Teile vor Verrostung und erhöht deshalb die Lebensdauer des Gasmessers. Die Änderung des Flüssigkeitsspiegels durch Verdunstung tritt hier ebenfalls weniger in Erscheinung, besonders bei Anwendung hochviskoser Öle; hingegen ist hierbei zu beachten, daß das Öl am Anfang Feuchtigkeit aufnimmt und seinen Raum vermehrt, ohne daß ihm, da der Messer doch im Betrieb völlig geschlossen werden muß, die Möglichkeit des Abflusses immer gegeben werden kann. Mit Rücksicht auf den Charakter der Füllflüssigkeit können die Ölgasmesser auch in ungeheizten Räumen aufgestellt werden, besonders bei Anwendung von Glyzerin, das aber verhältnismäßig teuer ist. Es gibt vereinzelte Gasmesserfabriken, die für ihre Fabrikate hochwertige, besonders präparierte Öle (hoher Flammpunkt, niedrigerer Gefrierpunkt und geringer Säuregehalt) mit liefern. Da aber die Zusammensetzung und Ursprung eines solchen meist teureren Absperrungsöles nicht bekanntgegeben wird, kann sich der Gasmesserbezieher dadurch in eine gewisse Abhängigkeit von einzelnen Lieferfirmen bringen. Geht nun eine solche Fabrikationsfirma aus irgendwelchem Grunde ein, so können die Folgen unangenehm werden.

Hingegen haften auch den Ölgasmessern verschiedene Nachteile an. Viele Absperrflüssigkeiten stellen Destillationsprodukte des Erdöles dar. Die Feuergefährlichkeit (und auch der unangenehme Geruch) dieser Öle ist allgemein bekannt. Schon die Eichung dieser Messer kann in dem herstellenden Werke nur unter Beachtung besonderer Vorsichtsmaßregeln erfolgen. Es sind zwar in der Patentliteratur verschiedene Vorschläge zur Beseitigung der Brand- und Geruchsgefahr zu finden, jedoch fehlen einstweilen ausreichende praktische Erfahrungen über diese Vorschläge. Wesentlich unangenehmer ist die Tatsache, daß die reinen Ölgasmesser auf dem Gaswerk gefüllt und in gefülltem Zustande zum Aufstellungsplatz transportiert werden müssen. Durch die Bewegung auf dem Transport läuft das Öl über und in den Unterkasten hinein. Nach der Montage muß dieses abgelaufene Öl wieder abgefüllt und durch das Füllrohr wieder aufgegossen werden. Hierdurch verbreitet sich der eigentümliche, dem Gaskonsumenten lästige Geruch des Öles, außerdem können durch heruntertropfendes Öl Beschädigungen an Kleidungsstücken verursacht werden. Auch die Überwachung der reinen Ölgasmesser ist für die ausführenden Beamten sehr wenig angenehm, weil die notwendige Nachfüllung immer nur wieder mit reinem Öl vorgenommen werden kann. Es müssen also immer größere Mengen Öl auf der Karre mitgeführt werden. In den Fällen, wo die Füllung des Gasmessers mit der Absperrflüssigkeit auch auf seinem Standort selbst vorgenommen werden kann, ist mit der Möglichkeit der Ölverschüttung zu rechnen. Verschüttetes Öl gibt Flecke und verbreitet wochenlang einen unangenehmen durchgreifenden Geruch, was dem Gaskonsumenten lästig ist. Bei einem Ölgasmessersystem deutscher Fabrikation sind aber Nachteile der bisher geschilderten Art nach meiner Kenntnis in einem gewissen Maße ausgeschaltet worden. Die Ölgasmesser können durch Aufnahme der Kondensate aus dem Gas ihr Ölvolumen vergrößern, was die Veränderlichkeit der Anzeige, wie man dieses bei gewöhnlichen nassen Gasmessern beobachtet, führen kann. Besonders wichtig ist die Tatsache, daß das Absperrungsöl sich beim Durchleiten von benzolhaltigem Gas sehr stark anreichern kann. Da erfahrungsgemäß in den letzten Jahren die Benzolauswaschung aus dem Gas der städtischen Gaswerke als unrentabel fast überall aufgegeben wurde, verbleibt das Benzol im Gase und wird dann von dem Öl der Ölgasmesser zum Teil mit absorbiert, was (bis auf Ausnahmen in einigen Spezialkonstruktionen, bei welchen eine solche Berührung des Gases mit Öl ausgeschaltet ist) Ungenauigkeiten der Anzeige der Ölgasmesser zur Folge hat.

Die Anschaffungskosten des Ölgasmessers sind höher als diejenigen für trockene Gasmesser (vgl. Tabelle auf S. 183).

In bezug auf Druckverlust (Betriebswiderstand), von dem die Überlastungsmöglichkeit abhängt, Gewichte, die für die Konsolenstärke von Einfluß sind, Größen (Raumausnutzung) usw. ist der Ölgasmesser dem trockenen Gasmesser unterlegen. In der Anzeigengenauigkeit hingegen überflügelt der Ölgasmesser oder wenigstens bestimmte Konstruktionen desselben den Trockenmesser.

Ölgasmesser, bei denen zur Gassteuerung Schieber verwandt werden, zeigen einen nicht zu unterschätzenden Nachteil, daß bei einem Gase, das Beimischungen von Öl in Dampfform enthält, die Schieber erfahrungsgemäß leicht verschmutzen und zu Ganghemmungen führen. Kommt noch das durch den Messer strömende Gas mit dem Ölspiegel in Berührung, was bei den meisten Ölgasmessern der Fall ist, so wird das mitgerissene Öl sich sehr wahrscheinlich auf die Schieberfläche niederschlagen.

Zusammenfassung.

Nach Erörterung der wichtigsten Gesichtspunkte, die bei der Wahl eines Gasmessersystems in Frage kommen, werden die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale des trockenen und des nassen Gasmessers vergleichsweise untersucht. Hierbei wird auf die Anschaffungs-, Anbringungs-, Unterhaltungs- und Bedienungskosten, auf die Meßgenauigkeit und Meßdauerhaftigkeit, Lebensdauer, Überlastungsmöglichkeit, Gewicht, Größe usw. der Messer-

Digitized by Google

arten ganz besondere Rücksicht genommen. Zwischen den beiden hauptsächlichsten Repräsentanten der Gasmesser — trocken und naß — wird ein paralleler Vergleich durchgeführt. Im Anschluß daran werden die Verhältnisse beim Ölgasmesser untersucht, wobei seine positiven und negativen Eigenschaften eingehend besprochen werden. Aus den Ausführungen ergibt sich, daß zur Zeit dem trockenen Gasmesser, sofern er als Konsumentengasmesser in Betracht gezogen wird, unter Berücksichtigung der Gesamtheit der Erfordernisse, wohl in den meisten Fällen (abgesehen von einzelnen lokalen Fällen) der Vorzug gegenüber dem nassen(mit Wasser, Öl oder sonstiger Flüssigkeit gefülltem) Messer zu geben wäre. (848)

(Eing. 15. 6. 1929.)

Vakuummeteruntersuchungen.

Von Dipl.-Ing. O. M. Faber und Dipl.-Ing. A. Wömpener, Clausthal.
(Mitteilung aus dem Wetterlaboratorium der Bergakademie Clausthal.)

Mit 12 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Der vorliegende Aufsatz gibt eine zusammenfassende Darstellung über die verschiedenen Möglichkeiten und Arten der Unterdruckmessung bei Kondensationsanlagen, wobei auf Anzeigegenauigkeit und Zweckmäßigkeit einzelner Vakuummeter hingewiesen wird.

Die Ausnutzung des Dampfes ist bekanntlich um so größer, je weiter er sich entspannt. Daher läßt man ihn nicht gegen den Druck der Atmosphäre ausströmen, sondern schlägt

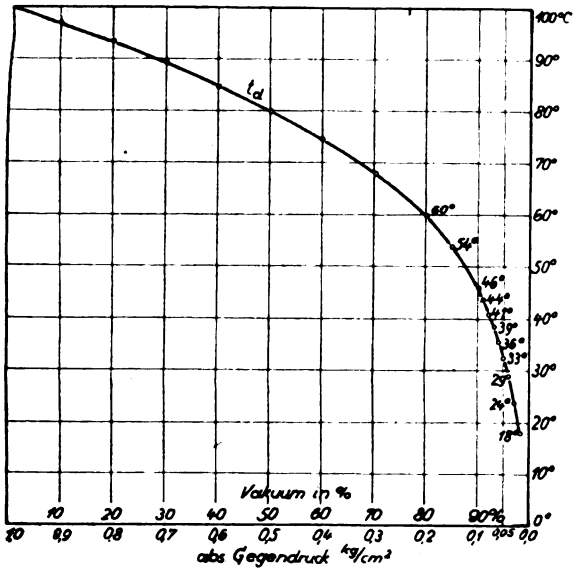


Abb. 188.

ihn unter möglichst niedrigem Druck in einer Kondensationsanlage nieder. Der erzielbare Kraftgewinn steigt mit der Herabsetzung des im Kondensator herrschenden Druckes bzw. mit der Erhöhung des Vakuums. Der Druck im Kondensator ist nur von der Temperatur des abgekühlten Dampfes abhängig. Zu einer bestimmten Dampftemperatur gehört also auch ein ganz bestimmter Dampfdruck. Dieser Zusammenhang ergibt sich aus der Tafel des gesättigten Wasserdampfes und ist in dem Schaubild in Abb. 188 dargestellt, worin auf der Ordinate die Dampftemperatur und auf der Abszisse der zugehörige Dampfdruck bzw. (dem Zweck einer Kondensationsanlage entsprechend) der absolute Druck in kg/cm² und das Vakuum in Prozent abgetragen sind. Einer Temperatur von 33° entspricht z. B. ein Druck von 0,05 ata. Dieses ist aber nur der bei der jeweiligen Temperatur erreichbare niedrigste Druck, während der tatsächliche Kondensatordruck infolge der durch Undichtigkeiten oder der mit dem Wasser eindringenden Luft höher ist.

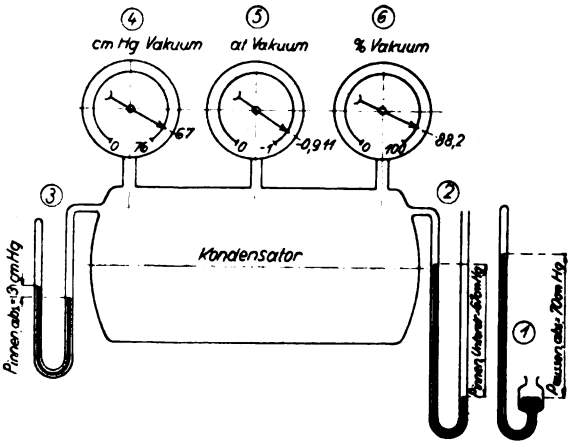


Abb. 189. Verschiedene Arten der Unterdruckmessung.

Aus diesem Grunde kann der Kondensatordruck nicht einfach errechnet, sondern muß jeweils durch geeignete Meßgeräte ermittelt werden.

Die Abb. 189 u. 190 geben ein Beispiel über die verschiedenen Arten dieser Druckmessung. Der Barometerstand 1 (siehe Abb. 189) beträgt 700 mm Hg-Säule, der mit dem Quecksilbervakuummeter 2 und mit dem Federvakuummeter 4 gemessene Unterdruck im Kondensator 670 mm Hg-Säule oder, wie Instrument 5 zeigt, 0,911 atü. Mithin ist der statische Druck, der Kondensatordruck[1])

1) Auch häufig als „absoluter Druck" oder „absoluter Kondensatordruck" oder „Gegendruck" bezeichnet.

Digitized by Google

(Instrument 3) 700 — 670 = 30 mm Hg-Säule oder 0,041 ata. Das prozentuale Vakuum beträgt also $\frac{670 \cdot 100}{760} = 88{,}2\,\%$ (vgl. Instrument 6).

Aus der Anzeige des Instrumentes 6 in Abb. 189 hätte man vielleicht einen absoluten Druck von $760 - \frac{760 \cdot 88{,}2}{100}$ oder 90 mm Hg-Säule errechnet und eine Dampftemperatur von etwa 50°, während dem wirklichen absoluten Druck von 30 mm Hg-Säule eine Siedetemperatur von etwa 30° entspricht (siehe Abb. 188).

Obgleich für die Ausnutzung des Dampfes der absolute Kondensatordruck maßgebend ist, ist es in der Praxis gebräuchlich, an Stelle dieses Druckes den Unterdruck im Kondensator unter der Atmosphäre anzugeben. Man glaubte früher, den Unterdruck, d. h. die

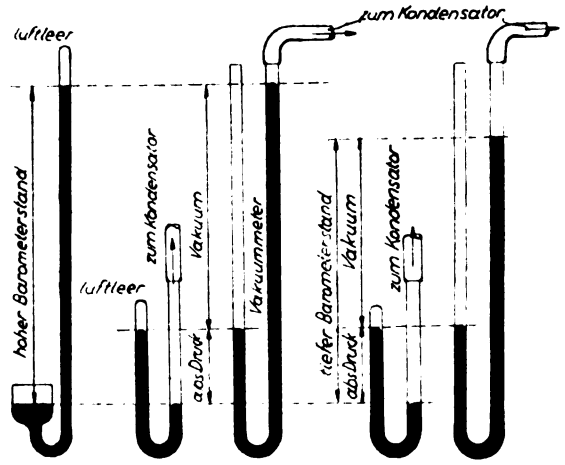


Abb. 190. Abhängigkeit des Vakuums vom Barometerstand.

Luftleere eines Kondensators auf einfachere Art und Weise messen zu können als den absoluten Kondensatordruck, z. B. mit einem mit Quecksilber gefüllten U-Rohr oder mit einem Feder-Vakuummeter, das dann das Vakuum oder den Unterdruck in cm-Hg-Säule oder in Prozent angibt. Tatsächlich läßt sich aber der absolute Druck genau so einfach messen, wodurch man für die Beurteilung einer Kondensationsanlage richtigere und zweckmäßigere Angaben erhält. Da das Vakuum den Unterdruck unter dem Atmosphärendruck angibt, so ändert es sich sowohl mit der Höhenlage des Ortes als auch mit schwankendem Barometerstand, obwohl der absolute Kondensatordruck gleichbleibt. Die alleinige Messung des Unterdruckes würde also falsche Werte ergeben, was bei dem hohen Vakuum der Dampfturbinen von Bedeutung ist.

Aus Abb. 190 ist zu ersehen, daß sich trotz des gleichbleibenden Kondensatordruckes das Vakuum mit schwankendem Barometerstand ändert. Bei einem hohen Barometerstand von 795 mm Hg-Säule erhöht sich das Vakuum auf 765 mm Hg-Säule oder $\frac{765 \cdot 100}{795} = 96{,}2\,\%$, während sich bei niedrigem Barometerstand ein geringeres Vakuum ergibt. Um diese Schwankungen bei der Prozentangabe zu umgehen, bezieht man das Vakuum auf einen normalen Barometerstand von 760 mm oder 735,5[1]) mm Hg-Säule. Man muß sich aber darüber klar sein, daß man dadurch nicht den tatsächlichen Unterdruck erhält. Unter Annahme der Zahlen von Beispiel 1 erhält man jetzt 700 — 670 = 30 mm Gegendruck im Kondensator oder $\left(\frac{760 - 30}{760}\right) \cdot 100 = 96{,}1\,\%$ bzw. $\left(\frac{735{,}5 - 30}{735{,}5}\right) \cdot 100 = 95{,}9\,\%$ Vakuum (statt 88,2 %). (Vgl. auch die Beispiele a, b und c weiter unten.) Ohne Berücksichtigung des jeweiligen Barometerstandes würde man bei hohem Atmosphärendruck (über 760 bzw. 735,5 mm) das Vakuum zu hoch annehmen, während sich bei niedrigem Barometerstand ein zu niedriges Vakuum ergibt. Bei einem Atmosphärendruck von 700 mm Hg-Säule und einem Vakuum von 670 mm würde letzteres $\frac{670 \cdot 100}{760} = 88{,}15\,\%$ bzw. $\frac{670 \cdot 100}{735{,}5} = 91{,}9\,\%$ angeben (statt 96,1 % bzw. 95,9 %), also um 7,95 % bzw. 4,8 % zu niedrig. Dasselbe zu hohe bzw. zu niedrige Vakuum würde ein nach Prozent geteiltes Vakuummeter anzeigen (siehe Abb. 189 (6) 88,2 %), da dieses nur 100 % zeigt, wenn der Unterdruck 760 mm Hg-Säule bzw. 735,5 mm Hg-Säule beträgt, während 100 % Vakuum immer einer Hg-Säule entsprechen, die gleich der Höhe des jeweiligen Barometerstandes ist[2]). Bei einem Atmosphärendruck von 795 mm Hg-Säule und bei 30 mm Hg-Säule Kondensatordruck (also 765 mm Hg-Säule Vakuum, wie in Beispiel 2) würde ein derartiges Instrument zeigen: $\left(\frac{795 - 30}{760}\right) \cdot 100 = 100{,}7\,\%$ bzw. $\left(\frac{795 - 30}{735{,}5}\right) \cdot 100 = 104\,\%$ Vakuum, statt richtig $\left(\frac{795 - 30}{795}\right) \cdot 100 = 96{,}2\,\%$ bzw. auf 760 mm bezogen $\left(\frac{760 - 30}{760}\right) \cdot 100 = 96{,}1\,\%$ oder auf 735,5 mm umgerechnet

$$\left(\frac{735{,}5 - 30}{735{,}5}\right) \cdot 100 = 95{,}9\,\%.$$

(Vgl. auch Beispiel a, b, c weiter unten.)

Die Tatsache, daß ein nach Prozent geteiltes und auf einen Normalbarometerstand

1) Technische Atmosphäre.

2) Siehe auch „Mitteilung der Wärmestelle Düsseldorf" Nr. 38, S. 7: Eine Einteilung der Vakuummeter in Prozent ist unzulässig, da sie nur bei normalem Barometerstand richtig sein kann.

Digitized by Google

(760 mm Hg-Säule) bezogenes Vakuummeter bei höherem Luftdruck mehr als 100 % zeigt, läßt deutlich die Fehler einer derartigen Meßart erkennen[1]).

Neben der Messung des Vakuums muß also immer noch der jeweilige Barometerstand berücksichtigt werden, und zwar in folgender Weise: Abgelesener Barometerstand minus abgelesenes Vakuum = Gegendruck (Kondensatordruck)

$$\left(\frac{760^{2})-\text{Gegendruck}}{760}\right)\cdot 100 = \frac{\text{reduziertes Vakuum}}{760}\cdot 100$$

= prozentuales Vakuum.

Oder:

$$\text{Prozentuales Vakuum} = 760^{2}) - \left(\frac{\text{Barometerstand} - \text{abgelesenes Vakuum}}{760}\right)\cdot 100.$$

Es sei noch bemerkt, daß für genaue Messungen die Höhe der Hg-Säule beim Barometerstand und beim Vakuum noch durch Umrechnung auf 0° und unter Berücksichtigung der Kapillardepression zu berichtigen ist. Die sonst in diesem Fall entstehenden Fehler zeigt folgendes Beispiel:

a) Mit Berücksichtigung von Kapillardepression und Temperaturkorrektur:

	Hg-Säule mm	
Gemessene Länge am Barometer	750,	
Kapillardepression bei 5 mm Glasrohrdurchmesser . .	1,6,	
Barometerstand	751,6	von 16°,
oder	749,6	von 0°,
Vakuum im Kondensator. .	690,0	von 32°,
oder	686,3	von 0°,

Prozentuales Vakuum bezogen auf den Barometerstand:

$$\frac{686{,}3\cdot 100}{749{,}6} = 91{,}55\ \%.$$

Prozentuales Vakuum bezogen auf 760 mm:

$$\frac{[760 - (749{,}6 - 686{,}3)]\cdot 100}{760} = 91{,}67\ \%.$$

1) Etwas anders liegen die Verhältnisse bei der Leistungsangabe einer Vakuumpumpe. Diese kann je nach der Größe ihres schädlichen Raumes ein bestimmtes Vakuum erzeugen. Der erreichbare tiefste absolute Druck macht immer einen bestimmten Bruchteil desjenigen aus, gegen den die Pumpe arbeitet, meist des jeweiligen Luftdruckes. Daher vermag die Pumpe bei niedrigem Barometerstand (z. B. auf einem Berg) einen niedrigeren absoluten Druck zu erreichen als bei hohem Luftdruck (z. B. in der Ebene), trotzdem wird die Ablesung am Vakuummeter im ersten Fall niedriger sein, da eine Pumpe, die in der Ebene 730 mm Vakuum erzeugt, auf einem Berg, wo der Luftdruck nur 700 mm beträgt, nicht dasselbe Vakuum erreichen kann. Man erhält also in diesem Fall weder durch Angabe des absoluten Druckes noch des reduzierten oder unreduzierten Vakuums ein richtiges Bild, wenn man sie nach kg je cm² oder mm Hg macht. Es ist vielmehr lediglich die Angabe des Vakuums in Prozent des absoluten Vakuums zweckmäßig, und zwar in Prozent des augenblicklichen Barometerstandes.

2) An Stelle von 760 kann auch die Zahl 735,5 treten.

b) Ohne Berücksichtigung der Temperaturkorrektion:

Prozentuales Vakuum bezogen auf den Barometerstand:

$$\frac{690\cdot 100}{751{,}6} = 91{,}80\ \%.$$

Prozentuales Vakuum bezogen auf 760 mm:

$$\frac{[760 - (751{,}5 - 690)]\cdot 100}{760} = 92{,}05\ \%.$$

c) Ohne Berücksichtigung von Kapillardepression und Temperaturkorrektur:

Prozentuales Vakuum bezogen auf den Barometerstand:

$$\frac{690\cdot 100}{750} = 92\ \%.$$

Prozentuales Vakuum bezogen auf 760 mm:

$$\frac{[760 - (750 - 690)]\cdot 100}{760} = 92{,}15\ \%.$$

Aus diesen Beispielen geht hervor, daß die Messung des absoluten Kondensatordruckes aus der absoluten Spannung (in mm Hg-Säule oder kg/cm²) am zweckmäßigsten und richtigsten ist, da diese im Gegensatz zum Vakuum vom Barometerstand nicht abhängt und bei gleichen Betriebsverhältnissen immer gleich bleibt (siehe Fußnote 2, links). Bei der Angabe des prozentualen Vakuums ist hinzuzufügen, ob es auf den jeweiligen Barometerstand, auf 760 oder auf 735,5 mm Hg-Säule (= 1 ata) bezogen ist. Letzteres ist am vorteilhaftesten, da dann z. B. 90 % Vakuum genau 0,1 ata entsprechen.

Im folgenden seien einige Vakuummeter beschrieben und hinsichtlich ihrer Bauart und Verwendbarkeit für den praktischen Betrieb einer näheren Betrachtung unterzogen. Die Instrumente wurden im Wetterlaboratorium der Bergakademie Clausthal untersucht.

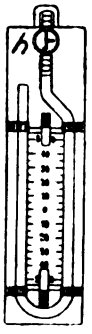


Abb. 191.

Das einfachste Vakuummeter ist ein mit Quecksilber gefülltes U-förmig gebogenes Glasrohr, ein Manometer, wie es z. B. Abb. 191 darstellt.

Der Anschluß an die Kondensationsanlage erfolgt über den Hahn h, während der andere offene Schenkel unter dem Druck der Atmosphäre steht. Der angezeigte Unterdruck ist mithin vom Barometerstand abhängig. Letzterer muß daher jedesmal noch besonders ermittelt werden, um daraus dann erst den allein maßgebenden Kondensatordruck zu berechnen.

Die Ablesung an der Skala des Vakuummeters nach Abb. 191 erfolgt vom Nullpunkt aus nach beiden Seiten, wobei die abgelesenen Zahlen zu addieren sind. Vor Beginn der Messung ist der Nullpunkt der Skala auf die beiden Quecksilberkuppen einzustellen.

Digitized by Google

Zweckmäßiger als das eben beschriebene Vakuummeter ist ein solches mit abgekürztem, geschlossenem Barometerrohr. Dieses Instrument zeigt, ohne gleichzeitig den Barometerstand mit ablesen zu müssen, den absoluten Kondensatordruck unmittelbar an. So ist z. B. das Vakuummeter der Firma R. Fueß, Berlin-Steglitz, durch seine Bauart (abgekürztes geschlossenes Barometerrohr) vom äußeren Luftdruck vollkommen unabhängig und steht durch einen Gummischlauch, Anschlußstutzen und Überwurfmutter nur mit der Kondensationsanlage in Verbindung. Hinter dem Barometerrohr befindet sich eine Metallskala, die in mm Hg, kg/cm² und Prozent geteilt ist. Da die Prozentangabe sich auf das Vakuum bezieht, so ist man hierbei wieder vom jeweiligen Barometerstand abhängig. In diesem Falle hat man die Prozentangabe auf einen Barometerstand von 735,5 mm bezogen,

Abb. 192. Federvakuummeter (R. Fueß).

macht dabei also wieder dieselben Fehler, die anfangs erwähnt wurden. Der Meßbereich geht von 0,55—0 kg/cm² Gegendruck, d. h. von 45—100 % Vakuum. Bei der Untersuchung des Instrumentes ergab sich eine Ablese- und Meßgenauigkeit von 0,1 % Vakuum.

Die auf der Formänderung einer Feder beruhenden Meßinstrumente genügen hinsichtlich der Genauigkeit den heutigen Anforderungen nicht mehr. Der Fehler läßt sich auch nicht auf das erforderliche Mindestmaß zurückführen, da er in der elastischen Nachwirkung der Feder begründet liegt, die sich nicht vollständig beseitigen läßt[1]).

1) Dr.-Ing. Klein hat gefunden, daß bei der Bourdonfeder der Fehler der elastischen Nachwirkung durchschnittlich 2 % beträgt und nur bei besonders guten Instrumenten auf 1 % heruntergeht. Der Gesamtfehler wird mit 3—5 % eingesetzt. „Doch dürfte bei Verwendung der Bourdonfeder zur Druckmessung nach dem Stand der heutigen Technik (selbst bei Beachtung der Gesetze der elastischen Nachwirkung und besserer Konstruktion) eine Verminderung der Fehler unter 3 % nicht möglich sein." (Der Genauigkeitsgrad der Federmanometer. VDI. 1910, S. 1283.)

Andererseits besteht der Vorteil der Federvakuummeter in ihrer weithin sichtbaren Skala und der einfachen Ablesbarkeit. Bei dem Vakuummeter der Firma R. Fueß ist die Membrankapsel und der Zeigermechanismus in einer druckfesten Kapsel der Einwirkung des Außenluftdruckes entzogen, so daß der absolute Kondensatordruck unmittelbar angezeigt wird (siehe Abb. 192).

Die Membrankapsel ist mit dem Hebelmechanismus so in Wechselwirkung gebracht, daß der Zeiger eine Doppelskala bestreicht. Die erste Hälfte umfaßt die Drucke von 1,0 bis 0,1 ata (bzw. 0—90 % Vakuum) und die zweite den Druckbereich von 0,1—0,00 ata (bzw. 90—100 % Vakuum). Der zweite Meßbereich, dessen Skala noch durch eine kräftige Umrandung hervorgehoben ist, zeigt also den Druck in vergrößertem Maßstab an und ermöglicht somit gerade in dem bei einer guten Kondensation in Frage kommenden Gebiet eine genauere Ablesung des Vakuums.

Bei der Prüfung des Instrumentes ergab sich ein durchschnittlicher Fehler von 1 bis 1,5 % Vakuum.

Durch eine Zusammenfassung eines Vakuummeters mit einem Barometer — sogenanntes Baro-Vakuummeter — wird erreicht, daß sofort das Vakuum, bezogen auf den jeweiligen Barometerstand, abzulesen ist.

Von der Firma I. C. Eckardt in Stuttgart-Cannstatt werden zwei Arten von Federvakuummetern in Verbindung mit einem Aneroid-Barometer, sogenanntes Baro-Vakuummeter gebaut, die ohne weiteres eine unmittelbare Ablesung des auf den Barometerstand bezogenen Vakuums ermöglichen, so daß auch hier eine Umrechnung nicht erforderlich ist. Bei dem Baro-Vakuummeter Abb. 193 (System Frerichs) ist auf den Barometerzeigerwerk die bewegliche Skala des Vakuummeters angebracht.

Die Skala kann sich somit nach dem jeweiligen Luftdruck einstellen, wodurch die entsprechende Verschiebung des Nullpunktes der Vakuumskala (abhängig vom augenblicklichen Barometerstand) vorgenommen wird, so daß der Zeiger immer das tatsächliche Vakuum angibt. An der unteren Skala läßt sich der Barometerstand ablesen.

Bei dem Baro-Vakuummeter nach Naumann bewegen sich zwei Zeiger über einer feststehenden Skala, und zwar ist der eine Zeiger mit dem Barometer, der andere mit dem Vakuummeterwerk verbunden. Die Skala des Vakuummeters besteht aus konzentrischen Kreisen, wobei die Prozentangabe[1]) auf den schrägen Linien abzulesen ist, während die Barometerskala durch die Verbindungslinie,

1) Die Prozentangabe ist hier auf 1 ata bzw. 735,5 mm Hg-Säule bezogen.

Digitized by Google

die die 100-%-Punkte der konzentrischen Kreise schneidet, gebildet wird. Für die Ablesung des Vakuums ist immer der Schnittpunkt zwischen Vakuummeterzeiger, einer schrägen Linie und demjenigen konzentrischen Kreise maßgebend, auf dessen Endpunkt der Barometerzeiger steht. Das nach Abb. 193 gebaute Baro-Vakuummeter gibt für niedriges Vakuum weniger genaue Werte an, während die Ausführung nach Naumann auch für geringes Vakuum noch genaue Anzeige ergibt.

Bei dem hohen Vakuum moderner Turbinenanlagen überwiegt aber bei den Federvakuummetern der Nachteil der Ungenauigkeit, so daß sie in diesen Fällen besser durch Quecksilber-Baro-Vakuummeter ersetzt werden, deren Angaben auch bei hohem Vakuum unbedingt zuverlässig sind [1]).

Bei einer Ausführung der Metrum-Apparatebau-A.-G., Berlin, ist das Vakuummeter mit einem Barometer in einer Apparatur vereinigt (siehe Abb. 194). Das Vakuummeter a_1 ist hier als Gefäßvakuummeter ausgeführt. Am oberen Ende erhält das Vakuummeterrohr einen Metallanschluß mit Gewinde zum Anschluß eines Metallabsperrhahnes oder einer Zuleitung zur Kondensationsanlage. Die Skala s_1 ist zwecks richtiger Einstellung verschiebbar und steht mit der Einstellspitze d in fester Verbindung, die bei jeder Messung so weit verschoben werden muß, daß sie den Quecksilberspiegel b_1 soeben berührt. Da die Spitze d gleichzeitig der Nullpunkt der Skala ist, so kann das Vakuum, bezogen auf den äußeren Luftdruck, an der Skala s_1 in der Höhe des Quecksilberstandes im Rohr a_1 abgelesen werden. Unter Berücksichtigung des Quecksilberstandes im Barometerrohr a läßt sich dann das absolute Vakuum bzw. der Kondensatordruck berechnen. Um letzteren aber sofort ohne jede Berechnung am Instrument ablesen zu können, ist noch eine verschiebbare Skala s_2 angebracht, deren Nullpunkt oben liegt. Ist die Skala s_1 am Vakuummeterrohr richtig eingestellt, so verschiebt man den Nullpunkt der Gegendruckskala s_2 auf denjenigen Teilstrich der Skala s_1, der der Höhe des jeweiligen Barometerstandes im Rohr entspricht. Dadurch reduziert man das Vakuum auf den jeweiligen Atmosphärendruck und kann an der Skala s_2 bis zum Quecksilberstand in a_1 das absolute Vakuum oder den Gegendruck im Kondensator unmittelbar ablesen [2]).

Auf demselben Grundsatz beruht das etwas einfachere Baro-Vakuummeter der Firma Lambrecht, Göttingen (siehe Abb. 195). Das Barometerrohr (links) steht hier mit dem Vakuummeterrohr (rechts) durch zwei kommunizierende Gefäße in Verbindung. Beim Transport ist das Barometerrohr vollständig mit Quecksilber gefüllt, während beide Rohre durch die beiden kommunizierenden Gefäße verschlossen werden. Vor der Messung werden diese beiden Gefäße durch die Schraube S so weit heruntergezogen, bis man einen merklichen Widerstand empfindet. Die beiden Rohre sind dadurch freigegeben und im linken Schenkel wird das Quecksilber bis auf den jeweiligen Barometerstand sinken, der nach Einstellung der Skalenspitze E auf den Quecksilberspiegel im unteren Gefäß an der Skala R abgelesen werden kann. Über dem Hahn A wird das

Abb. 193.
Feder-Baro-Vakuummeter, System Frerichs (I. C. Eckardt).

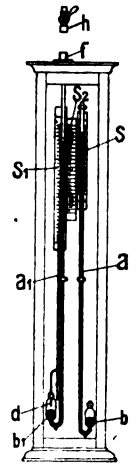


Abb. 194. Quecksilber-Baro-Vakuummeter der Metrum-Apparatebau-A.-G.

Vakuummeterrohr mit der Kondensationsanlage verbunden und das Quecksilber steigt bis zum jeweiligen Vakuum hoch. Der Nachteil der Abhängigkeit der Vakuummeterangabe vom äußeren Luftdruck ist hier gleichfalls durch Benutzung einer verschiebbaren Skala T umgangen worden, die mit der Hülse H_1 des Barometerrohres fest verbunden ist. Wird diese Hülse auf den Barometerstand eingestellt, so verschiebt sich die erwähnte Skala, so daß man sofort an Stelle des veränderlichen Vakuums den trotz schwankenden Barometerstandes konstant bleibenden Kondensatordruck ablesen kann. Der Nullpunkt der Skala, der auch wieder am oberen Ende liegt, wird jedesmal auf den Barometerstand verschoben, so daß man durch Einstellen der Hülse H_2 am Vakuummeterrohr den Unterschied zwischen

1) Mit jedem Prozent Vakuumänderung ändert sich der Dampfverbrauch von Kolbendampfmaschinen je nach Bauart und Dampfdruck um $^1/_4$—$^1/_2$ %, bei Dampfturbinen sogar um 3 %.

2) Es sei noch auf die Baro-Ringwaage von Hartmann & Braun hingewiesen. Da die diesem Aufsatz zugrunde liegenden Untersuchungen bereits abgeschlossen waren, konnte das Instrument leider nicht mehr einer Prüfung unterzogen werden. Nähere Angaben über dieses Instrument befinden sich in dem demnächst erscheinenden Bericht über Meßinstrumente auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse.

Digitized by Google

Atmosphärendruck und Vakuumstand, also den absoluten Gegendruck im Kondensator, abliest. An der dreiteiligen Skala T kann der absolute Gegendruck außer in mm Hg-Säule. auch in kg/cm² und das prozentuale Vakuum (bezogen auf den Normalbarometerstand von 760) abgelesen werden.

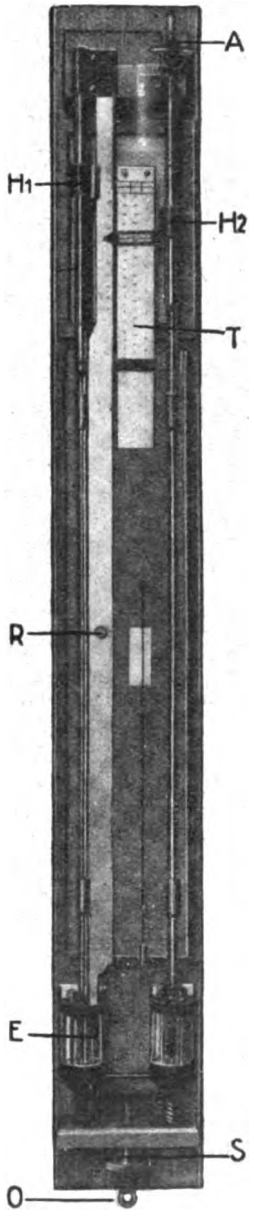


Abb. 195a.

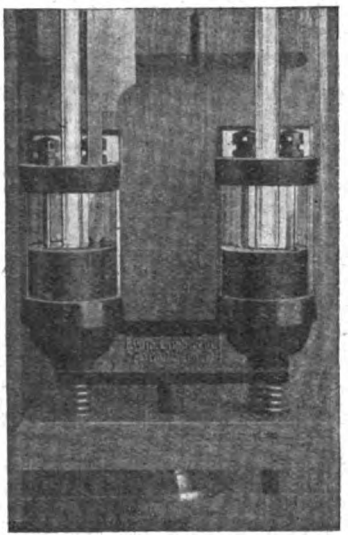


Abb. 195b.

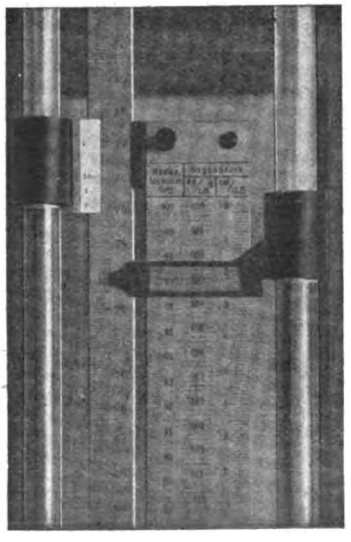


Abb. 195c.

Abb. 195a—c. Baro-Vakuummeter (Lambrecht).

Die Prüfung des Baro-Vakuummeters ergab, daß sich das Vakuum bis auf 0,1 % genau bestimmen läßt. Bei wechselndem Vakuum traten starke Schwankungen in der Hg-Säule nicht ein. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Baro-Vakuummeter von Lambrecht auf dem Gebiet der Unterdruckmessung eine wesentliche Bereicherung bedeutet. Trotz hoher Genauigkeit ist das Instrument verhältnismäßig widerstandsfähig gebaut und einfach zu handhaben. Ohne eine neue Einstellung läßt sich außerdem noch der jeweilige Atmosphärendruck ablesen.

Eine bequemere und schnellere Einstellung ermöglicht das Baro-Vakuummeter von Eckardt (siehe Abb. 196). Die Skala des Gefäßbarometers (rechts) ist auf einer Glasplatte aufgetragen. Das Vakuummeterrohr (links) steht mit einem Quecksilbergefäß in Verbindung. Durch Drehen des Knopfes (rechts) bringt man die Vakuumskala so weit in den Skalenausschnitt, daß die Linie des jeweiligen Barometerstandes mit der senkrechten Linie der Glasskala zusammenfällt. Stellt man den Schieber auf die Höhe des Quecksilberspiegels im Vakuummeterrohr, so kann man am Schnittpunkt des Schiebers mit der eingestellten Barometerlinie und den schräg verlaufenden Linien der Vakuumskala das dem jeweiligen Barometerstand entsprechende Vakuum direkt in Prozent ablesen. Die Genauigkeit entspricht der anderer Quecksilber-Baro-Vakuummeter.

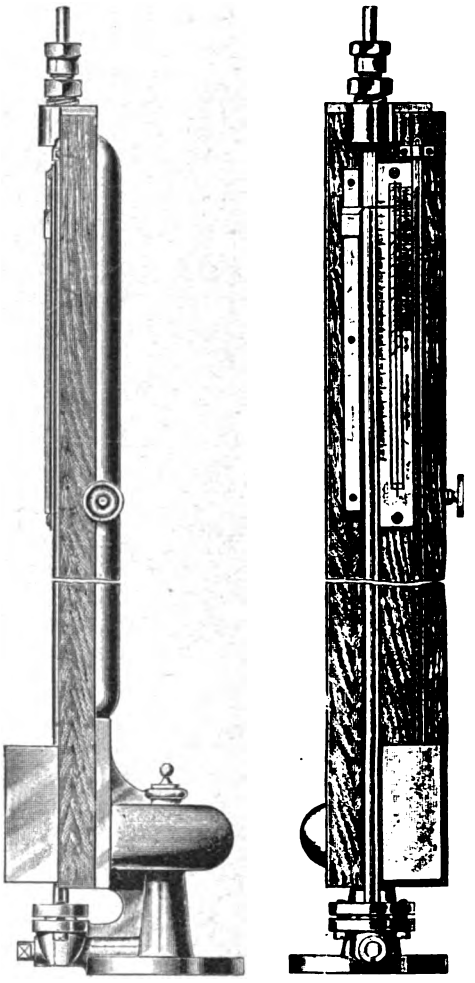


Abb. 196.

Gefäß-Baro-Vakuummeter (Eckardt).

Digitized by Google

Um von Aufzeichnungen der Maschinisten unabhängig zu sein, ist eine fortlaufende Betriebskontrolle durch schreibende Instrumente erwünscht. Hierzu dienen die selbstschreibenden Vakuummeter. Die Übertragung der Verschiebung des Quecksilberstandes auf eine Schreibtrommel geschieht entweder mittels eines Schwimmers oder durch Verlegung des Schwerpunktes eines beweglich angeordneten Gefäßes und Übertragung der Schwimmer- oder Drehbewegung durch Hebel auf eine Schreibvorrichtung.

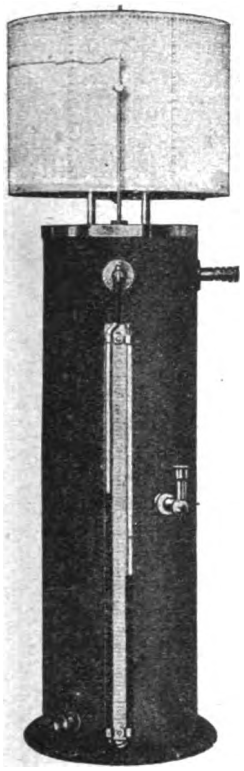


Abb. 197. Registrierendes Vakuummeter (Hydro).

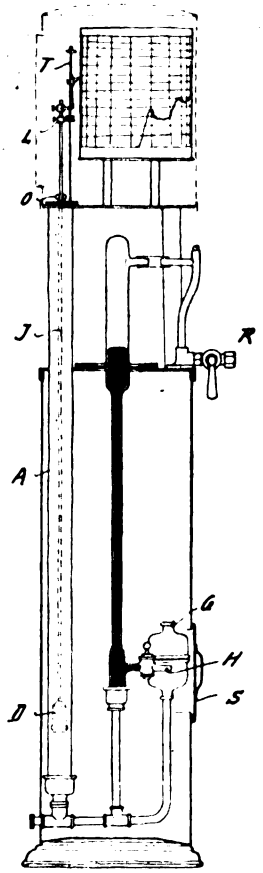


Abb. 198. Registrierendes Vakuummeter (Hydro).

Die einfachste Übertragung ist die mittels Schwimmer, die ohne Verwendung von Hebeln und sonstigen mechanischen Übersetzungen erfolgen kann. Derartige Vakuummeter werden z. B. von der Hydro-Apparatebauanstalt in Düsseldorf hergestellt und sind nach dem Grundsatz der kommunizierenden Röhren gebaut. Um den Raumbedarf zu verringern, werden die beiden kommunizierenden Röhren nicht nebeneinander, sondern ineinander gebaut. Der Maßstab der Aufzeichnung läßt sich bei ungleicher Weite der kommunizierenden Röhren und Anordnung des Schwimmers im engeren Rohr vergrößern (siehe Abb. 197). Um jedoch große unhandliche Diagramme zu vermeiden, ist die Einrichtung getroffen, daß z. B. für ein Vakuum von etwa 600 mm Hg-Säule nur eine Schreibhöhe von etwa 100 mm und für den wichtigsten Meßbereichsteil zwischen 600 und 760 mm Hg-Säule 100—160 mm Schreibhöhe vorgesehen ist, so daß gerade bei hohem Vakuum eine sehr genaue Aufzeichnung erzielt wird. Für besondere Zwecke wird ein Vakuummeter nach Ausführung der Abb. 198 gebaut. Der mit dem Vakuumraum verbundene Teil ist aus Glas hergestellt und bleibt sichtbar.

Eine andere Bauart der Hydro, der sogenannten Unterdruckschreiber, zeichnet ebenfalls das absolute Vakuum auf.

Eine von der unmittelbaren Übertragung der Schwimmerbewegung auf den Schreibarm abweichende, aber doch einfache und zuverlässige Form ist von R. Fueß angegeben

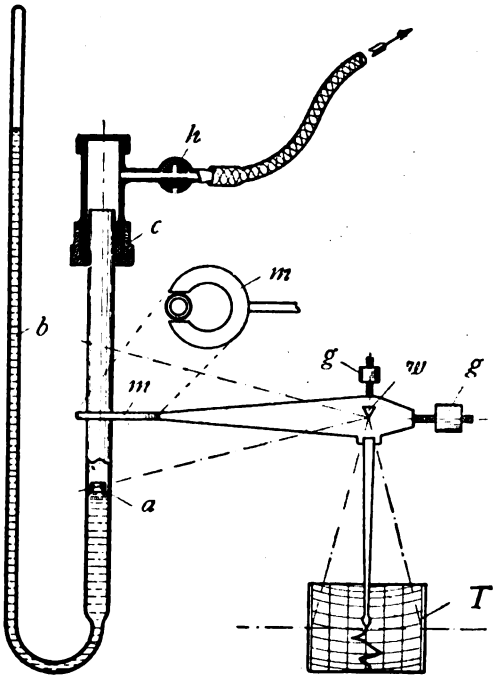


Abb. 199. Registrierendes Vakuummeter (R. Fueß).

(siehe Abb. 199). Diese arbeitet nach dem gleichen Grundsatz wie das anzeigende Gerät, zeigt also ohne jede Einstellung und unabhängig vom äußeren Luftdruck unmittelbar den absoluten Kondensatordruck an.

In Abb. 199 ist eine schematische Darstellung des Instrumentes gegeben. Ein kurzes Quecksilberbarometer steht in Verbindung mit dem Hohlkörper c, so daß durch den Hahn h und ein Anschlußstück der Gegendruck des Kondensators auf die Hg-Säule einwirken kann. Im kurzen Schenkel steigt das Quecksilber so hoch, bis es mit der im langen Schenkel befindlichen Hg-Säule, über der Luftleere herrscht, im Gleichgewicht steht. Der absolute Kondensatordruck ist dann gleich dem Höhenunterschied der beiden Quecksilber-

Digitized by Google

kuppen. Die Übertragung auf die Schreibtrommel geschieht folgendermaßen: Auf dem Quecksilberspiegel des weiten Schenkels liegt ein eiserner Schwimmer a, der durch eine Glasumhüllung gegen die zerstörende Wirkung des Quecksilbers geschützt ist. Um das Glasrohr greift ein permanenter Hufeisenmagnet m, der mit dem in Schneiden gelagerten Waagebalken fest verbunden und durch ein verschiebbares Gegengewicht g ausgeglichen ist. Der Eisenschwimmer zwingt den Magneten, am Sinken und Steigen des Quecksilberspiegels teilzunehmen. Diese Bewegungen werden durch einen Schreibarm auf die Trommel T übertragen.

Zahlreiche Messungen ergaben mindestens eine Genauigkeit von 0,01 ata bzw. 1 % Vakuum. Im Durchschnitt ist aber mit einer wesentlich höheren Empfindlichkeit zu rechnen, so daß schon Änderungen von 0,001 ata bzw. 0,1 % Vakuum abgelesen werden können. Der Diagrammstreifen ist in ata und Prozent (auf 735,5 mm Hg-Säule bezogen) geteilt, und zwar von Prozent zu Prozent. Der Meßbereich geht von 0—0,45 ata Gegendruck bzw. von 100—55 % Vakuum. Die magnetische Kupplung arbeitet auch bei Schwankungen gut und zuverlässig; erst bei plötzlich eintretenden größeren Schwankungen (mit Hilfe einer Prüfpumpe künstlich verursacht), wie sie aber im praktischen Betrieb kaum in Frage kommen, versagt die magnetische Kupplung und der Waagebalken schlägt durch.

Die erwähnten schreibenden Vakuummeter zeichnen sich durch kräftige Bauart aus. Alle Teile sind leicht zugänglich und einfach zu bedienen. Es ist keine weitere Wartung erforderlich als das Auswechseln der Schreibblätter, Aufziehen des Uhrwerkes und Nachfüllen von Schreibtinte. Die Instrumente sind verschließbar und gegen Eingriff Unbefugter gesichert. Die Apparate ermöglichen mithin in jeder Beziehung eine sichere Betriebskontrolle.

Zusammenfassung.

Ein Vakuum darf nur dann in Prozent angegeben werden, wenn der jeweilige Barometerstand berücksichtigt wird. Zweckmäßiger ist es, das Vakuum durch Angabe des absoluten Druckes zu kennzeichnen, der durch ein einfaches Instrument mit abgekürztem Barometerrohr ermittelt wird. Will man außerdem noch die Anzeige in Prozent erhalten, so ist das Baro-Vakuummeter vorteilhaft. Federvakuummeter sind für den Gebrauch bei Turbinenanlagen zu ungenau. Selbstschreibende Vakuummeter gibt es in mehreren guten Ausführungen bei gleicher Zuverlässigkeit und Anzeigegenauigkeit. (754)

(Eing. 15. 3. 1929.)

Technische Umschau.

Für Formsanduntersuchungen von der American Foundrymen's Association eingeführte normale Prüfapparate. (Mit 6 Abb.) Der Gießereiformsand wird allgemein auf Feuchtigkeit, Durchlässigkeit, Festigkeit, Feinheit der Körnung und Feuerbeständigkeit oder Dauerhaftigkeit untersucht. Die hierfür von obiger Gesellschaft eingeführten normalen Prüfapparate sind die folgenden:

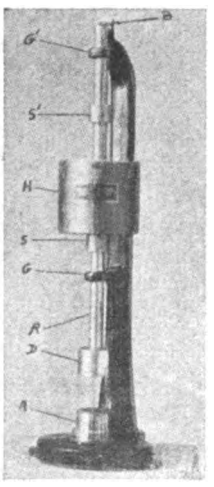


Abb. 200. Stampfapparat.

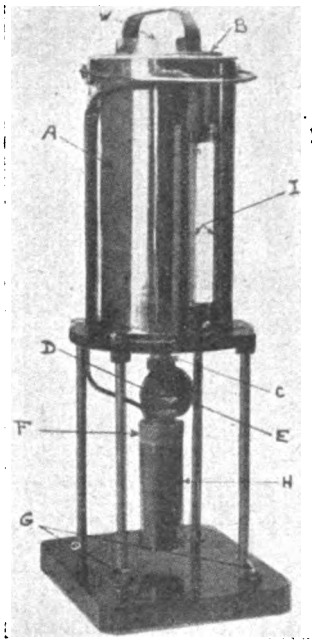


Abb. 201. Luftdurchflußapparat.

Durchlässigkeit ist der Ausdruck für die physikalische Eigenschaft des Sandes, den Durchgang von Gasen zu gestatten. Dieselbe wird durch Messen der Durchflußgeschwindigkeit von Luft durch eine normale Sandprobe unter einem bestimmten Druck festgestellt. Formsand wird in einen Messingzylinder von 127 mm Länge und 50,8 mm innerem Durchmesser gefüllt, der auf das Fußstück A (Abb. 200) des Stampfapparates gesetzt wird. Dieser Apparat besteht aus einer Stahlstange R, die in den beiden Führungen G und G_1 auf und nieder bewegt werden kann. An dem unteren Ende der Stange ist ein Stampfkopf D befestigt, der schließend in den Messingzylinder paßt. Ein gußeisernes Gewicht H von 6,35 kg gleitet zentrisch auf der Stange, dessen Bewegung durch die beiden Anschläge S und S_1 begrenzt wird. Der Hub des Gewichts zwischen diesen Anschlägen beträgt 50,8 mm und das Gewicht des ganzen Apparates 7,94 kg.

Über der oberen Führung ist eine Skala B, die mit drei Teillinien versehen ist, befestigt. Wenn sich das obere Ende nach dem dritten Schlag zwischen der oberen und unteren dieser Linien befindet, so wird dadurch angezeigt, daß die Sandprobe sich innerhalb der erlaubten Grenze der Höhe befindet, die + 50,8 mm oder — 3,175 mm beträgt.

Die Teile des Luftdurchflußapparates (Abb. 201) sind die folgenden: Ein Tank A aus Kupfer oder einem anderen passenden Material ist mit einem vertikalen Luftauslaßrohr, welches am Boden zentrisch austritt, versehen. Die Tauchglocke B besitzt ein vertikales Rohr, welches innerhalb des Luftauslaßrohres im Tank A gleitet. Am oberen Ende befinden sich einige Öffnungen, durch die beim Niedergang

Digitized by Google

der Tauchglocke gepreßte Luft austreten kann. Am unteren Ende des Auslaßrohres ist ein Dreiweghahn D mit einem Durchgang von nicht weniger als 0,774 mm² angebracht, und unterhalb desselben zwischen zwei Kontermuttern ein Gummikorken F, der in den Messingzylinder H mit der Sandprobe paßt. Vor dem Tank befindet sich ein Manometer I, dessen Skala in Zentimeter und Millimeter eingeteilt und das mit einem Messingrohr verbunden ist, welches durch den Gummikorken F hindurchgeht.

Vor dem Gebrauch wird der Tank A mit Wasser bis zu 120 mm vom oberen Rande gefüllt. Der von der Tauchglocke ausgeübte Luftdruck wird am Manometer abgelesen, und da der Druck von dem Gewicht der Glocke und ihrem Querschnitt abhängt, so sollte das Gewicht derselben nicht weniger als 4,89 g/cm² ergeben. Zur Erhöhung des Druckes auf 10 cm ist ein Gewicht W vorgesehen, welches auf die Glocke gelegt werden kann, die auf ihrer Außenseite mit verschiedenen Einteilungen versehen ist. Die niedrigste Bezeichnung ist „X", die zweite „0",

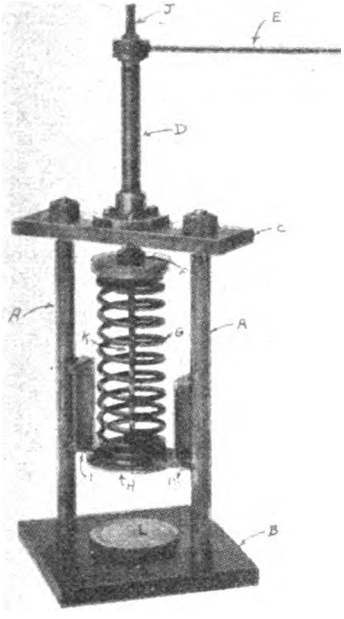


Abb. 202. Saeger-Apparat für die Druckprobe.

die nächste „1000" und die vierte „2000". Das bedeutet, daß der Inhalt zwischen „0" und „1000" 1000 cm³ und zwischen „0" und „2000" 2000 cm³ beträgt. Der Grad der Durchlässigkeit wird durch folgende Formel berechnet:

$$\text{Durchlässigkeit} = \frac{\text{cm}^3 \text{ Luft} \times \text{cm Höhe der Probe}}{\text{Druck in g} \times \text{cm}^2 \text{ Querschnittsfläche} \times \text{Minuten}}$$

oder

$$\text{Durchlässigkeit} = \frac{2000 \times 5{,}08}{20{,}268 \times \text{Druck in g} \times \text{Minuten}}$$

$$= \frac{\text{Druck in g} \times \text{Minuten}}{501{,}2}.$$

Druckversuch. Zu diesem Versuch wird eine auf dieselbe Weise angefertigte Probe verwendet, die aus dem Zylinder ausgestoßen wird. Zur Vornahme der Untersuchung dienen zwei verschiedene Apparate. Der Saeger-Apparat (Abb. 202) besteht aus zwei Stahlstangen A A, die an einer quadratischen Grundplatte B befestigt sind und am oberen Ende ein horizontales Querhaupt C tragen, das in der Mitte ein mit Gewinde versehenes Loch hat. Eine Schraube D von ½" Durchmesser und 127 mm Länge mit einem Handhebel E am Kopfe geht durch dieses Loch und ist am unteren Ende durch eine passende, mit Kugelbewegung versehene Verbindung F mit einer Platte versehen, die das obere Ende einer Spiralfeder G trägt. Das untere Ende der Feder liegt in einer horizontalen Platte H, die in ihrer vertikalen Bewegung durch die Führungen I I gehalten wird. Die Schraube ist hohl gebohrt und ein loser kalibrierter Stab J geht durch die Mitte, der aber genügend Reibung hat, daß er in jeder Lage durch eine kleine Feder im Innern der Schraube D gehalten werden kann. Ein weiterer Rundstab K von demselben Durchmesser ist zentrisch auf der unteren Platte H der Feder befestigt und ragt bei belastetem Apparat ungefähr ½" in die Bohrung der Schraube hinein und kommt in Berührung mit dem unteren Ende der kalibrierten Stange J, die am unteren Ende mit einer kleinen Einstellschraube versehen ist, wodurch es möglich ist, dieselbe so einzustellen, daß die Skala auf 0 zeigt, wenn sie bei unbelastetem Apparat in Berührung mit der Stange K kommt.

Die Sandprobe wird auf die Unterlage L unter die Platte H gesetzt und durch Drehen der Schraube wird diese Platte in Berührung mit der Probe gebracht. Beim weiteren Drehen wird die Feder zusammengedrückt, wodurch die Sandprobe belastet und der kalibrierte Stab J oben aus der Schraube herausragt. Sobald der Druck groß genug ist, daß die Probe bricht, springt die Feder zurück und läßt die kalibrierte Stange in einer solchen Lage, daß die Ablesung an der Skala am oberen Ende in Höhe der Schraube den Druck in Pfund englisch je sq" anzeigt,

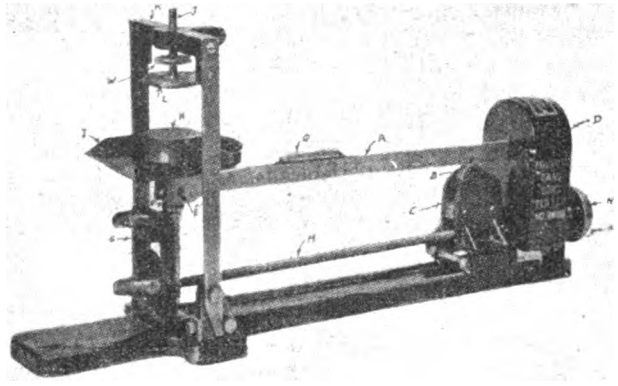


Abb. 203. Adams-Apparat für die Druckprobe.

der zum Brechen der Probe benötigt wurde. Die höchste Grenze beträgt 15 lb/sq".

Der Adams-Apparat (Abb. 203) hat einen Hebel A, der über einem beweglichen Stützpunkt ausbalanciert ist, der aus dem Rädchen B auf dem Wagen C besteht. Das andere Ende des Hebels ist gegabelt und liegt nach oben gegen eine Messerschneide E an, die durch Löcher in dem gegabelten Ende gesteckt und an einem Flacheisen F befestigt ist, der durch die Pantograph-Einrichtung G unterstützt wird. Am oberen Ende des Flacheisens befindet sich eine Verlängerung, die die Schale I und die Grundplatte H trägt. Die obere Platte L wird in dem umklappbaren Joch K durch die Schraube J gehalten und kann durch das Handrad W auf die Oberfläche der Probe heruntergelassen werden.

Durch eine lange Schraube M wird der Auflagewagen mittels Handrad N bewegt. Vor Beginn der Bewegung muß der Hebel A waagerecht liegen, wozu eine Wasserwaage Q auf demselben angebracht ist. Sobald die Probe bricht, wird die Bewegung unterbrochen und die Belastung in lb/sq" auf dem Hebel abgelesen.

Digitized by Google

Zum Messen der Feinheit der Körnung dient bei Formsand ohne Bindemittel oder Tongehalt eine bestimmte Anzahl von Sieben. Sofern aber der Sand Ton enthält, muß dieser Ton erst entfernt werden. Zu diesem Zweck werden 50 g Formsand in eine Glasflasche gefüllt. Sodann werden 475 cm³ Wasser und 25 cm³ normale Lösung von Natriumhydroxyd (10 g NaOH in 1000 cm³ Wasser) zugegossen und die Flasche gut verkorkt. Dann wird die Flasche in eine Rüttelmaschine (Abb. 204) gesetzt, die ungefähr 60 Umdrehungen minutlich macht und mit der die Flasche bei jeder Umdrehung umgekippt wird. Nach einer Stunde wird die Flasche entfernt und nach 10 Minuten Stehenlassen das Wasser durch ein Heberrohr bis auf 25 mm vom Boden abgesogen. Hierauf wird wieder Wasser nachgefüllt, wieder 10 Minuten stehengelassen und abgesogen, worauf so lange Wasser nachgegossen und nach je 5 Minuten abgesogen wird, bis das Wasser klar bleibt. Auf diese Weise wird der Tongehalt entfernt und die Feinheit des Sandes nach dem Trocknen durch den Siebversuch festgestellt.

Feuerfestigkeit oder Dauerhaftigkeit. Der wirkliche Schmelzpunkt eines Formsandes ist nicht die einzige Eigenschaft, von der die Feuerbeständigkeit abhängt. Es ist wichtiger, die untere Schmelzgrenze zu kennen, d. h. die Temperatur, bei der der Sand sintert und an dem Gußstück anhaftet. Für den Versuch wird der Sand wieder, wie oben beschrieben, gestampft, aus dem Zylinder herausgestoßen und genügend Sand abgeschnitten, daß ein Versuchsstück von 50,8 mm Länge, 50,8 mm Höhe und 15,8 mm Dicke übrig bleibt, das mindestens 1 Stunde bei nicht weniger als 150° C getrocknet wird.

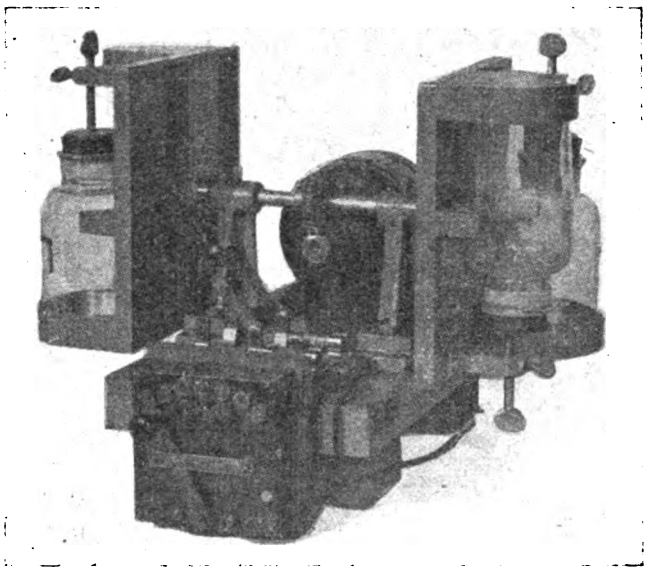


Abb. 204. Rüttelmaschine zur Untersuchung der Feinheit der Körnung.

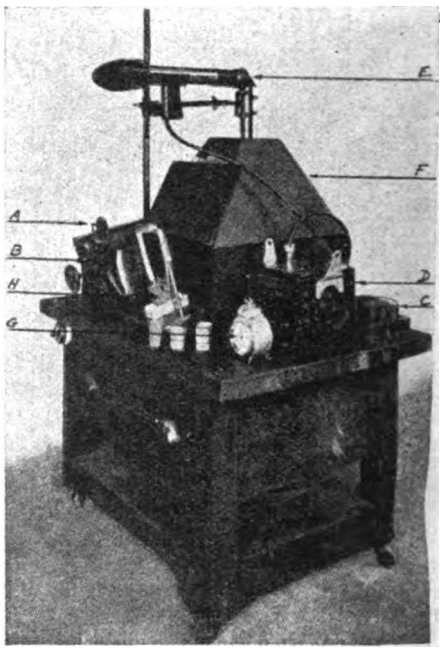


Abb. 205. Sinterapparat.

Der Sinterapparat H (Abb. 205) besteht aus einem Kohlenstoffplattenwiderstand B, 1000 Watt, mit ungefähren Widerstandsgrenzen von 0,04—4 Ohm, 457 mm lang, 165 mm breit und 177 mm hoch, einem Amperometer C bis zu 50 Amp., einem optischen Pyrometermesser D, einem optischen Pyrometer E, einer Dunkelkammer F, in die der Sinterapparat während des Versuchs gestellt wird und einer Stoppuhr G.

Die Sandprobe wird in den Sinterapparat in die Mitte unter den Platinbandheizkörper H gelegt, worauf derselbe mit der abgerundeten Oberfläche der Probe in Berührung gebracht wird, wobei der Platinbandhalter einen leichten Druck ausübt. Der optische Pyrometer wird auf die Mitte des Platinbandes gerichtet und so eingestellt, daß die beobachtete Temperatur, beginnend mit 923° C, abgelesen werden kann, wie aus folgender Zahlentafel hervorgeht.

Beobachtete Temperatur Grad C	Wirkliche Temperatur Grad C	Beobachtete Temperatur Grad C	Wirkliche Temperatur Grad C
923	1000	1163	1275
925	1025	1184	1300
967	1050	1205,5	1325
989	1075	1227	1350
1011	1100	1248	1375
1033	1125	1269	1400
1055	1150	1290,5	1425
1076	1175	1312	1450
1098	1200	1333	1475
1120	1225	1354	1500
1141,5	1250		

In der zweiten Spalte sind die wirklichen Temperaturen angegeben, die man durch Verbesserung der beobachteten Temperaturen auf Grund der Ausstrahlung des Platinbandes erhält. Ein elektrischer Strom wird durch das Platinband geschickt und durch Einstellen des Widerstandes wird die Helle des Bandes mit der Helle des Fädchens im optischen Pyrometer, das auf 923° C beobachtete oder 1000° wirkliche Temperatur eingestellt ist, in Übereinstimmung gebracht. Dann wird mittels einer Stoppuhr das erhitzte Band 4 Minuten mit der Sandprobe in Berührung gelassen und der Strom ausgeschaltet. Wenn das Platinband nicht festgebrannt ist, wird die Probe ungefähr ½″ weitergeschoben und das Platinband wieder erhitzt. Das Verfahren wird wiederholt, nur wird die wirkliche Temperatur um 25° C erhöht, was einer beobachteten Temperatur oder 1025° wirklicher Temperatur entspricht. Das Verfahren wird so lange weitergeführt, indem die Temperatur jedesmal um 25° C erhöht wird, bis das Platinband festbrennt, und die wirkliche Temperatur, bei der das eintritt, ist der Sinterpunkt. (Standard and Tentatively adopted Methods of Testing and Grading Foundry Sands. Herausgegeben von der American Foundrymen's Association. Juli 1928.) (768)

Oberingenieur H. Illies, Amberg.

Digitized by Google

Wirtschaftliche Umschau.

Österreich. Außenhandel in Meßwerkzeugen im Jahre 1928. Das österreichische Bundesamt für Statistik veröffentlicht soeben die Zusammenstellung über die Ein- und Ausfuhr im Jahre 1928. Nachstehend die uns interessierenden Zahlen.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Menge in q	Wert in 1000 S	Menge in q	Wert in 1000 S
Meßwerkzeuge für den gewerblichen Gebrauch	356	640	918	906
Davon aus bzw. nach dem Deutschen Reich	242	495	120	128
Dezimalwaagen	96	28	120	49
Deutsches Reich	72	24	5	2
Brückenwaagen	13	3	1049	288
Deutsches Reich	13	3	34	25
Andere Waagen	1613	1498	3078	2972
Deutsches Reich	614	649	466	515
Reißzeuge	14	51	8	50
Deutsches Reich	14	56	unter 0,50 q	2

(858) Kompert.

Die Wirtschaftslage der thüringischen Meßwerkzeug- und Instrumentenindustrie im Jahre 1928. Die thüringische Meßwerkzeugindustrie hatte im vergangenen Jahre wieder ein verlustreiches Geschäftsjahr zu verzeichnen. Die erzielten Preise lagen derart niedrig, daß die Fabriken wohl durchweg ohne Gewinn gearbeitet haben dürften. Hierzu trug in erster Linie der scharfe Wettbewerb auf dem Inlandsmarkt bei, während die Exportmöglichkeiten dieser Industrie dauernd gering blieben. Neben dem Erstarken der Industrie in einzelnen ausländischen Absatzgebieten machte sich besonders die französische und belgische Konkurrenz fühlbar, die mit bedeutend geringeren Produktionsunkosten zu rechnen hat als die deutsche Meßwerkzeugindustrie. Der Beschäftigungsgrad der einzelnen Betriebe ging infolgedessen auf etwa 60 % ihrer Kapazität zurück. Da keine Anzeichen für eine Geschäftsbelebung vorhanden sind, ist auch weiterhin mit einer ausreichenden Beschäftigung nicht zu rechnen.

In der Glasinstrumentenindustrie hat sich der Geschäftsgang gegenüber dem Vorjahre im allgemeinen nicht geändert. Nur das letzte Quartal des Berichtsjahres erforderte, wie üblich, eine vermehrte Einstellung von Arbeitskräften, um den saisonmäßig einsetzenden Bedarf zu befriedigen. Die Preise für Rohstoffe waren unverändert geblieben und Löhne und Arbeitsbedingungen waren durch Tarifverträge festgelegt.

In der Uhrenindustrie war der Geschäftsgang im allgemeinen befriedigend. Von einer guten Konjunktur kann jedoch nicht die Rede sein, da vor allem bei Lieferungen in das Ausland Gestehungskosten und Verkaufspreise nicht in Einklang gebracht werden konnten. Um die Überproduktion in billiger Ware und die damit verbundene Preisschleuderei einzudämmen, ist durch eine Konvention der Fabriken vorgesehen, gemeinsam zu Produktionseinschränkungen überzugehen, sobald der Absatz zu den festgelegten Preisen nicht mehr gesichert erscheint.

Die Optik und Feinmechanik meldet für das Berichtsjahr einen im allgemeinen guten Beschäftigungsgrad. Dadurch war es möglich gewesen, eine größere Anzahl von Arbeitern neu einzustellen. Um den Umsatz über den des Vorjahres hinaus steigern zu können, bedurfte es aber erheblicher Anstrengungen und Mehraufwendungen. Der Arbeitslohn erreichte durch eine Steigerung von 15 % eine Höhe, die in Verbindung mit den gegenüber der Vorkriegszeit um das Vierfache gesteigerten sozialen Aufwendungen eine Gefahr für die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt bedeutet. Für das laufende Jahr ist voraussichtlich mit dem gleichen Ergebnis zu rechnen wie im vorhergehenden. (855)

Rußland. Meßinstrumente-Einkäufe. Kurz nach Pfingsten wurde seitens der russischen Handelsvertretung in Berlin der Schlußauftrag auf Meßinstrumente für das Elektrotechnische Institut in Moskau vergeben. Der Gesamtbetrag der Bestellungen für das Hochspannungslaboratorium und das Laboratorium für Maschinen und Apparate dieses Institutes erreicht mit dieser Bestellung 750 000 Reichsmark. Unter diesen Bestellungen, die von einem der größten Elektrokonzerne ausgeführt werden, bildet den interessantesten Teil eine Gruppe von Prüf-Transformatoren mit einer Leistung von 1000 kVA und einer Spannung von 1 Mill. Volt. Diese Prüfanlage zählt zu den größten der Welt. Das Institut wird in einem Neubau untergebracht, der zum größten Teil schon fertiggestellt ist.

Die kurz nach Pfingsten erfolgte Veröffentlichung der amtlichen russischen Angaben über den russischen Außenhandel ermöglichen eine Gegenüberstellung der Einfuhr von Meßinstrumenten im Jahre 1928 mit derjenigen vom Jahre 1927. Rußland hat eingeführt:

		1928		1927	
			Rubel		Rubel
Technische Meßinstrumente	kg	64 686	1 036 000	38 454	425 000
Zähler, Manometer, Vakuummeter, Indikatoren, Taxometer	kg	28 948	414 000	20 275	387 000
Elektro-Meßapparate	t	86	2 028 000	51	903 000
Amperometer, Voltameter, Stromzähler, Fasometer, Rundenzähler	t	80	588 000	42	311 000
Teile für Strommeßapparate	t	7	135 000	5	81 000
Insgesamt in Rubel			4 201 000		2 057 000
oder in Mark zum Kurs von 100 Rubel = 216 RM.			9 074 160		4 443 120

Mithin ist die Einfuhr 1928 gegen diejenige vom Jahre 1927 wertmäßig um 104,23 % gestiegen. Entsprechend der fortschreitenden Industrialisierung des russischen Landes müßte die Einfuhr von Meßinstrumenten eigentlich bedeutend höher sein. Leider wird sie durch die Schwierigkeiten auf dem russischen Getreidemarkt, die eine vollständige Einstellung der Getreideausfuhr zur Folge gehabt haben, stark beeinträchtigt. Bekanntlich diente die russische Getreideausfuhr zur Beschaffung der Auslandsvaluta, die als Deckung der ausländischen Einkäufe benutzt wurde, da dem Lande keine Auslandsanleihen zur Verfügung stehen. Da nun der russische Getreideexport eingestellt werden muß, so konzentriert sich die Aufgabe der russischen Wirtschaftsstellen heute darauf, möglichst die Ausfuhr der übrigen Posten zu verstärken. (857) Carl Heinrich Peters.

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

42 k, Gr. 30, Nr. 472 837 v. 11. 6. 27. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. **Rohrprüfpresse** zum Abpressen von Rohren durch äußeren Druck. Erfindungsgemäß wird der Pressenkörper teleskopartig verstellbar ausgebildet, um ihn den verschiedenen Rohrlängen anzupassen. Die Dichtungsverschlüsse werden in an sich bekannter Weise zangenartig ausgebildet und an dem Pressenkörper drehbar

Digitized by Google

befestigt, so daß sie durch einfaches Verdrehen einer Schraubenspindel die Dichtungsringe beim Pressen festhalten oder beim Rohrwechsel freigeben. (807,20)

42 k, Gr. 29, Nr. 472 883 v. 5. 6. 27. Eisen- und Stahlwerk Hoesch A.-G. in Dortmund. **Zahnradprüfmaschine.** Die Maschine ermöglicht es z. B., durch eine besondere selbsttätige Anordnung dauernd den Vorgang einer kurzen, starken stoßweisen Beanspruchung der Zahnradflanken in verschiedenen Belastungsstufen herzustellen, ähnlich der Beanspruchung, wie sie z. B. bei Zahnrädern im dauernden Eingriff im Differentialgetriebe eines Kraftwagens auftreten beim Nehmen von Steigungen oder starken Bremswirkungen usw. Eine besondere Bremsscheibe mit Bremsband oder Bremszaum ermöglicht die Vornahme jeder gewünschten Belastungsstufe bis unter Umständen zum Eintritt eines Zahnbruches und Messung der wirkenden Kräfte. Eine andere Prüfart ermöglicht es, die Zahnräder in ähnlicher Weise zu beanspruchen, wie dies bei Kupplungsrädern, z. B. im Getriebekasten, der Fall ist. (807,21)

42 l, Gr. 13, Nr. 473 177 v. 2. 7. 25. Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und „Tonindustrie-Zeitung", Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer, G. m. b. H. in Berlin. Siebmaschine zur Prüfung der **Kornfeinheit** von Stoffen aller Art. Der wesentliche Unterschied der Siebmaschine nach vorliegender Erfindung gegenüber den bekannten Vorrichtungen besteht darin, daß jeweils nur eine Bewegung ausgeführt wird, und daß die Periode, in der sich die Bewegungen abwechseln, verändert werden kann. (807,22)

42 l, Gr. 9, Nr. 473 618 v. 5. 3. 27. Eugen Stotz in Zürich. Vorrichtung zum Prüfen der **Benetzbarkeit** von Papier (Abb. 206). Die Vorrichtung dient

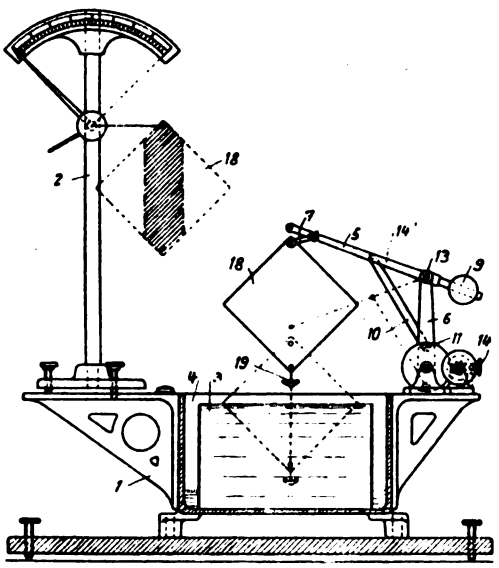


Abb. 206. Vorrichtung zum Prüfen der Benetzbarkeit von Papier.

zum Prüfen der Benetzbarkeit von Papier durch Eintauchen von Papierstücken gleicher Größe während einer vorbestimmten Zeit in Flüssigkeit bestimmter Temperatur und Feststellung der Gewichtszunahme. Der Hebel 5 einer an sich bekannten Waage zum Eintauchen der Papierprobe in die Flüssigkeit ist mit einer unter dem Einfluß eines Federtriebwerkes stehenden Verstelleinrichtung verbunden, so daß die Papierprobe während einer im voraus bestimmten Zeit und bis auf vorbestimmte Tiefe in eine Flüssigkeit selbsttätig eingetaucht wird. Der Arm 5 steht mittels Hebels und Lenkers mit dem Kurbelzapfen 11 eines von einem Federtriebwerke 17 bewegten Rades in Verbindung, dessen Sperrung von Hand auslösbar ist. Das Federtriebwerk 17 ist mit einer Regeleinrichtung versehen, um die Tauchdauer einstellen zu können. (807,23)

42 o, Gr. 17, Nr. 470 454 v. 14. 7. 25. Siemens & Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zum Messen der **Winkelbeschleunigung** von rotierenden Körpern. Es ist bekannt, die Winkelbeschleunigung eines rotierenden Körpers aus der Relativbewegung zwischen dem rotierenden Körper und einer mit dem Körper elastisch gekuppelten Vergleichsmasse zu bestimmen. Gemäß der Erfindung wird durch die Relativbewegung eine Kapazität oder Selbstinduktion geändert, so daß der Betrag der Änderung ein Maß für die Winkelbeschleunigung bildet. (807,24)

42 o, Gr. 15, Nr. 477 072 v. 1. 11. 27. Preußischer Fiskus (Landesanstalt für Gewässerkunde im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten) in Berlin. Hydrometrischer Flügel zur Messung von **Strömungsgeschwindigkeiten.** Der neue hydrometrische Flügel soll zur Messung kleinster Strömungsgeschwindigkeiten bis herunter zu 0 cm/sec dienen, im besonderen ist er dazu geeignet, auch die rückläufige Strömungsgeschwindigkeit infolge Pulsationen und beim Kentern des Stromes im Ebbe- und Flutgebiet anzuzeigen und zu messen. Bei der vorliegenden Bauart wird die Arbeitsleistung der strömenden Flüssigkeit zur Drehbewegung des Flügels vermieden. Die Flügelwelle wird vielmehr durch ein äußeres Drehmoment, z. B. Elektromotor, in Umdrehung versetzt. (852,1)

42 f, Gr. 2, Nr. 474 572, Zus. z. Pat. 453 744 v. 6. 12. 24. Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkels Patent en van andere werktuigen in Rotterdam. Mit Zusatzgewichten arbeitende **Neigungswaage.** Die zum Aufsetzen der Zusatzgewichte dienenden Hebel wirken als Gewichte, die den entsprechenden Zusatzgewichten proportional sind, auf den beweglichen Vorratstisch. Beim Aufsetzen der Zusatzgewichte auf den Waagebalken wird dann durch die gleichzeitige Belastung des Vorratstisches durch die Hebel die Anzeigevorrichtung für die Zusatzgewichte gesteuert. (852,2)

42 e, Gr. 26, Nr. 477 426 v. 21. 5. 27. Siemens & Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt. Prüfstation für **Wassermesser** oder ähnliche Apparate. Eine Düse ist mit ihrer Ausströmöffnung nach oben gerichtet, so daß die erforderliche Entlüftung für alle zu messenden Drucke selbsttätig durch die Düse bewirkt wird. (852,3)

42 b, Gr. 22, Nr. 475 229 v. 16. 11. 23. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Vorrichtung zum Vermessen von **Radsätzen** für Eisenbahnfahrzeuge. Meßstand, auf dessen zur Spitzenlagerung der Radsätze dienenden beiderseitigen, an sich bekannten Meßdornen je eine Meßvorrichtung verschiebbar und drehbar angeordnet ist, welche zur Festlegung der Treib- und Kuppelzapfendurchmesser, des Kurbelradius, der Versetzungswinkel der Kurbel- und Kuppelzapfen dienen. Eine zweite, auf dem gleichen Meßstand angeordnete schublehrenartige Meßvorrichtung ermöglicht die Festlegung der Achsmitten, der Achsschenkellängen, der Entfernung der Radbandagen und der Laufkreisdurchmesser. (852,4)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Österreich.

112 583, ausgegeben 25. 3. 29. Dr.-Ing. Alois Danninger und Bernhard Wicky, Steyrermuhl (Oberösterreich). Einrichtung zum **Bestimmen des Rauminhalts von Massengütern,** besonders von Rundhölzern u. dgl. (Abb. 207). An den zum Eintauchen des zu messenden Massengutes dienenden Flüssigkeitsbehälter 13 ist ein Mikromanometer 20 unter

Digitized by Google

Zwischenschaltung eines mit pneumatischer Glocke 17 versehenen Kommunikationsgefäßes 15 angeschlossen. Zwischen der Glocke 17 und dem Manometer 20 befindet sich ein Ausgleichshahn 21, 22, der

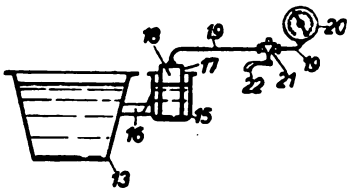


Abb. 207. Einrichtung zum Bestimmen des Rauminhalts von Massengütern.

die Rektifizierung des Druckes in der Glocke nach dem Meßvorgang ermöglicht. (853,2)

112 329, ausgegeben 25. 2. 29. Dr.-Techn. Adolf Härtel, Klosterneuburg. Vorrichtung zum Herstellen eines Abgusses zum Zwecke der **Messung von Innengewinden** (Abb. 208) Die Vorrichtung besteht aus einem dreiteiligen Dorn 1, 2, 3, zwei Ringen 9 u. 10,

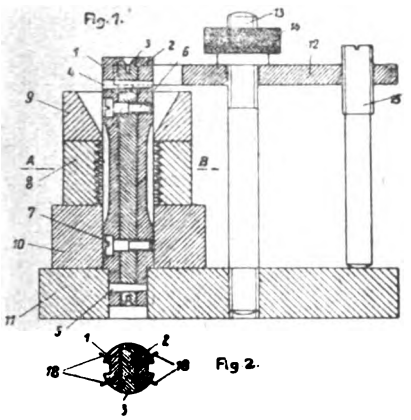


Abb. 208. Vorrichtung zum Herstellen eines Abgusses zwecks Messung von Innengewinden.

einer Fußplatte 11, in die der Dorn eingesetzt wird, einem Spannbügel 12, einer Spannschraube 13 samt Mutter 14 und einer Stützschraube 15. Um beim Gießen ein seitliches Ausfließen des Gußgutes zu verhindern, sind je zwei dem Gewindeprofil entsprechende Bleche 18 in die Schlitze des Dornes eingelegt, auf welche die zu prüfende Mutter 8 aufgeschraubt wird. Der Ring 9 ist mit trichterförmigen Schlitzen versehen, welche das Eingießen des Gußgutes in die Nuten des Dornes und den durch die Bleche 18 begrenzten Raum des Innengewindes ermöglichen. Nach Erstarren des Gußgutes wird die Vorrichtung zerlegt, die beiden Ringe 9 u. 10 werden abgezogen, die Paßstifte 4 u. 5 entfernt, die Schrauben 6 und 7 herausgeschraubt und der mittlere, schwach keilförmige Teil 3 des Dornes ausgebracht. Die Abgüsse samt ihren Trägern lassen sich dann in radialer Richtung abziehen und in axialer Richtung aus dem Gewindestück 8 ausbringen. (853,3)

112 326, ausgegeben 25. 2. 29. H. Wohlgroth & Co., Zürich. Lagerung für die Kurbelwelle des Schiebersteuergetriebes bei trockenen **Gasmessern** (Abb. 209). Die Lagerböcke werden durch zwei Zungen 1 u. 2 gebildet, die aus einer Grundplatte 3 ausgestanzt und aufgebogen sind. An den Böcken sind Lager 4 befestigt, in denen die Kurbelwelle 6 läuft. Die Welle wird in üblicher Weise mittels der Lenker 7, der Arme 9 und der Stangen 11 von den Membranen der Meßkammern verstellt und überträgt diese Bewegungen mittels der Schubstangen 14 auf die beiden Schieber 15. Das gemeinsame Schieberunterteil 16 ist an dem Zwischenboden 17 angebracht, auf dem auch die Grundplatte 3 der Lagerböcke befestigt ist. (853,5)

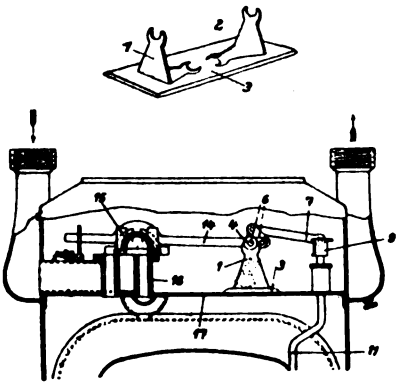


Abb. 209. Lagerung für die Kurbelwelle des Schiebersteuergetriebes bei trockenen Gasmessern.

Schweiz.

128 502, veröffentlicht 1. 11. 28. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Göteborg, Schweden. **Toleranzlehre** (Abb. 210). An einem einzigen Meßkörper 1 mit Stiel oder Schaft 2 befindet sich sowohl das Maß für das Minimum A als auch für das Maximum B, das durch den Vorsprung 13 gebildet wird und sich durch Schwenken des Meßkörpers in die zum Messen geeignete Stellung bringen läßt. (853,1)

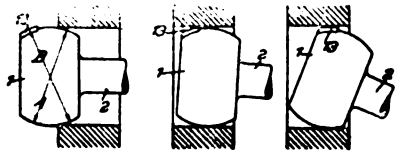


Abb. 210. Toleranzlehre.

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

1 703 736, erteilt 26. 2. 29. A. P. Jacob, New York, N. Y., V. St. A. **Schublehrenartiges Meßgerät**

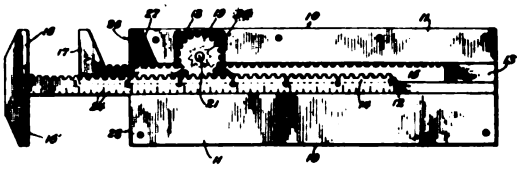


Abb. 211. Schublehrenartiges Meßgerät.

(Abb. 211), dessen Meßschnäbel 16 u. 17 durch das aus der Abbildung ersichtliche Zahngetriebe im Verhältnis von 2 : 1 bewegt werden. Beträgt also der Abstand der Meßflächen 16 u. 26 z. B. 20 mm, so sind die Meßflächen 16 u. 17 10 mm voneinander entfernt. Es läßt sich mit dem Meßgerät daher ohne weiteres die Mitte anzeichnen. (853,4)

c) Patentanmeldungen [1]).

21 e, 15. S. 83 620. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Ferrariszähler.** 13. 1. 28. (6. 6. 29.)

21 e, 17. K. 109 526. Bruno Krauße, Derenburg a. Harz, Wernigeroder Straße 38. **Ferrarismeßgerät**

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

Digitized by Google

für verschiedene Hauptstromkreise gleicher oder verschiedener Stärke. 21. 5. 28. (6. 6. 29.)

21 e, 25. A. 55 220. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Triebscheibe für **Induktionszähler.** 31. 8. 28. (6. 6. 29.)

21 e, 25. L. 69 656. Arthur Lindner, Pirna a. d. E., Bergstraße 20. Überlastungsanzeigevorrichtung für **Elektrizitätszähler.** 10. 9. 27. (6. 6. 29.)

21 e, 9. A. 51 216. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Einrichtung zum Messen der vektoriellen Differenz zweier **Spannungen.** 16. 6. 27. (13. 6. 29.)

21 e, 9. A. 51 471. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Kreuzspulinstrument** zum Messen von Widerstandsänderungen. (14. 7. 27. (13. 6. 29.)

21 e, 1. V. 20 310. Enzo Pugno Vanoni, Mailand; Vertr.: H. Licht, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Meßapparat zur Bestimmung des Höchstwertes von **Wechselspannungen.** 13. 6. 25. Italien 13. 6. 24 und 14. 2. 25. (20. 6. 29.)

21 e, 4. G. 74 292 u. G. 74 293. Dr. Siegfried Guggenheimer A.-G., Nürnberg, Schoppershofstr. 52. Thermogalvanischer **Strommesser.** 6. 9. 28. (20. 6. 29.)

21 e, 15. C. 38 946. British Electric Meters Ltd., London; Vertr.: Dipl.-Ing. S. Meier, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Wechselstrom-**Elektrizitätszähler.** 3. 11. 26. England 28. 1. 26. (20. 6. 29.)

21 e, 15. S. 77 316. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Hauptstrommagnet für **Elektrizitätszähler.** 3. 12. 26. (20. 6. 29.)

21 e, 7. A. 52 764. Aronwerke Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Wilmersdorfer Straße 39. Einrichtung zur **Frequenzmessung,** bei der ein Synchronmotor einen Gleichstromerzeuger antreibt, dessen Spannung als Maß für die zu messende Frequenz dient. 17. 12. 27. (27. 6. 29.)

21 e, 15. S. 79 116. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Induktionszähler;** Zus. z. Anm. S. 76 047. 4. 4. 27. (27. 6. 29.)

42 b, 19. S. 70 218. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Meßlehre** für Keilstücke. 29. 5. 25. (13. 6. 29.)

42 b, 20. M. 97 340. Mannesmann-Röhrenwerke, Düsseldorf. Verfahren zum Prüfen von **Gewinden,** Gewindeschneidern, Zahnrädern od. dgl. 7. 12. 26. (13. 6. 29.)

42 b, 26. A. 48 221. Heinrich Abendroth, Beckum i. W. Vorrichtung zum **Ausrichten** der **Lager** von Winkelgetrieben. 10. 7. 26. (13. 6. 29.)

42 b, 26. U. 9328. United Shoe Machinery Corporation Paterson, New Jersey und Boston, Mass., V. St. A.; Vertr.: K. Hallbauer u. Dipl.-Ing. A. Bohr, Pat.-Anwälte, Berlin. Maschine zum Messen und Aufstempeln der **Dicke** von Kernhauthälften. 7. 6. 26. (13. 6. 29.)

42 b, 17. W. 78 512. Viktor Weilinger, Bismarckstraße 5, und Ferdinand Ries, Kaiserstr. 45, München. Wellenlehren und **Bohrungslehren** aus Glas, Porzellan od. dgl. 15. 2. 28. (27. 6. 29.)

42 b, 24. B. 127 641. Walter Grothkopp, Berlin-Lichtenberg, Bürgerheimstraße 103. Gerät zum Messen des **Außendurchmessers** sich drehender Werkstücke während ihrer Bearbeitung. 5. 10. 26. (27. 6. 29.)

42 e, 22. F. 63 718. Fabrik explosionssicherer Gefäße, Salzkotten, G. m. b. H., Salzkotten i. W. Belüftungsvorrichtung für das Überlaufschauglas von **Flüssigkeitsvorrichtungen;** Zus. z. Pat. 470 872. 21. 5. 27. (13. 6. 29.)

42 e, 23. P. 54 449. Martin Paul, Berlin-Wittenau, Lindenweg 49, und Dipl.-Ing. Dr. Paul Wangemann, Berlin W 57, Bülowstraße 80. Verfahren und Vorrichtung zum Messen der Geschwindigkeit und der **Menge strömender Gase** und Dämpfe. 20. 1. 27. (13. 6. 29.)

42 e, 25. W. 77 157. Württ. Gasmesserfabrik A. Braun & Cie., Stuttgart, Vogelsangstraße 18. Steuergetriebe für trockene **Gasmesser.** 21. 9. 27. (13. 6. 29.)

42 e, 22. Sch. 84 080. Schäffer & Budenberg, G. m. b. H., Magdeburg-Buckau. Elektromagnetische Kupplung zur Übertragung von Dreh- oder Schwenkbewegungen durch geschlossene Wände, insbesondere bei Gas- und **Wassermessern.** 7. 10. 27. (20. 6. 29.)

42 f, 14. St. 44 162. L. u. C. Steinmüller, Gummersbach, Rhld. **Flüssigkeitswaage** mit Kippgefäß und Heberentleerung. 24. 4. 28. (27. 6. 29.)

42 k, 30. V. 23 039. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf. Vorrichtung zum **Abpressen** von Hohlkörpern, z. B. Rohren, mittels Preßgases unter einer Flüssigkeit. 27. 2. 27. (20. 6. 29.)

42 o, 4. B. 124 053. Westendarp & Pieper, G. m. b. H., Berlin W 66, Mauerstraße 86—88. **Geschwindigkeitsmesser** mit zeitweise eingeschaltetem Zeiger. 15. 2. 26. (20. 6. 29.)

42 p, 10. M. 98 958. Georges Mombur, Versailles, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Zehnerschaltvorrichtung für **Umlaufzähler,** Addierwerke u. dgl. 25. 3. 27. Frankreich. 29. 3. 26. (13. 6. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 075 559. Excelsior-Werk Rudolf Kiesewetter, Leipzig C 1, Gutenbergstraße 7. **Meßinstrumentengehäuse** aus Isoliermaterial. 27. 4. 29. E. 40 951.

21 e. 1 075 576. Bergmann Elektricitäts-Werke, A.-G., Berlin N 65, Seestraße 63—67. Triebeisen für **Induktionszähler.** 3. 5. 29. B. 134 654.

21 e. 1 077 252. Berliner Emaille-Feindraht-Fabrik Frid & Co., Berlin NW 52, Alt-Moabit 19. Achslagerung für elektrische **Meßinstrumente.** 27. 3. 29. B. 133 951.

21 e. 1 077 452. Vereinigte Isolatorenwerke A.-G., Berlin-Pankow, Wollankstraße 32/33. Plombierbare Schutzhaube für **Elektrizitätszähler.** 17. 5. 29. V. 25 450.

21 e. 1 077 527. Gebr. Ruhstrat, A.-G., Göttingen. **Erdungsprüfer.** 20. 4. 29. R. 76 924.

21 e. 1 078 130. Dr. Paul Meyer A.-G., Berlin N 65, Lynarstraße 5/6. Schutzeinrichtung für Zähler aus einem den Zähler umschließenden **Gehäuse.** 29. 5. 29. M. 103 969.

21 e. 1 078 538. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Vorrichtung zur **Messung** oder Regelung von gegenseitig abhängigen oder aufeinander bezogenen Vorgängen. 18. 4. 28. H. 120 970.

42 b. 1 075 956. Hans Götz, Stein bei Nürnberg. Leichtmetall-**Maßstab** mit geätzter Skala, aus einem Metall hergestellt, das leichter als Aluminium ist. 3. 5. 29. G. 70 022.

42 b. 1 076 110. Alig & Baumgärtel, Aschaffenburg. **Rollbandmaß.** 10. 5. 29. A. 50 605.

42 b. 1 076 137. Eberhard Lorenz, Dresden-A., Franklinstraße 34. **Meßgerät** zum Einstellen des Gewindestahls an Drehbänken. 21. 1. 27. L. 61 647.

42 b. 1 076 235. Bauer & Schaurte, Rheinische Schrauben- und Mutternfabrik A.-G., Neuß. **Gewindelehre.** 29. 10. 28. B. 131 398.

42 b. 1 076 917. Otto Artur Leisner, Flöha i. S. **Lagerverkaufslehre** für Konservenglas-Einkoch-Gummiringe. 19. 4. 29. L. 68 858.

42 b. 1 076 962. Hommelwerke G. m. b. H., Mannheim-Käfertal. Meßgerät mit **Tastbolzen.** 19. 8. 27. H. 117 483.

42 b. 1 077 578. Kurt Koppel, Berlin SO 36, Wiener Str. 10. **Meßbandgehäuse.** 25. 5. 29. K. 124 401.

42 b. 1 078 056. W. Ferd. Klingelnberg Söhne, Remscheid, Berghauser Straße 62. Zahnbrustprüfer

---

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Digitized by Google

zur Bestimmung der Lage der Schneidbrust von **Fräsern.** 29. 5. 29. K. 124 444.

42 d. 1 077 582. Firma J. Schlenker-Grusen, Schwenningen a. N. Vorrichtung zum Durchschneiden des Papierbandes bei **Registrierapparaten.** 25. 5. 29. Sch. 101 031.

42 d. 1 077 786. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Meßgerät** mit Lichtzeiger. 16. 1. 28. S. 68 085.

42 d, 1. 479 040. Neufeldt & Kuhnke G. m. b. H., Werk Ravensberg. Registriervorrichtung für große **Drehwinkel.** 24. 9. 26. N. 26 396.

42 d, 2. 479 041. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. **Anzeigevorrichtung** mit Lichtkammern zur stufenweise erfolgenden Anzeige und zum Vergleich mehrerer Größen. 23. 4. 27. H. 111 176.

42 d, 3. 479 308. Westendarp & Pieper G. m. b H., Berlin W 66, Mauerstraße 86—88. **Registriergerät;** Zus. z. P.. 478 265. 28. 8. 27. B. 133 125.

42 e, 17. 479 042. Werner Handelsgesellschaft und Dipl.-Ing. Wilhelm v. Pasinski, Düsseldorf, Industriehaus, Am Wehrhahn. **Flüssigkeitsmesser** mit zwei Meßgefäßen. 4. 6. 26. W. 72 774.

42 e. 1 075 495. Elster & Co., A.-G., Mainz, Rheinallee 31. Zählwerkgehäuse für trockene **Gasmesser.** 4. 5. 29. E. 40 937.

42 e. 1 076 055. G. Kromschröder, A.-G., Osnabrück. Schiebersteuerung für **Gasmesser.** 17. 9. 28. K. 120 515.

42 e. 1 076 056. G. Kromschröder, A.-G., Osnabrück. **Gasmessergehäuse.** 18. 9. 28. K. 120 476.

42 e. 1 076 138. Wilhelm Strelow, Berlin-Zehlendorf-West, Georgenstraße 11. Gehäuse für **Trockengasmesser** mit zwei Meßräumen. 2. 4. 27. St. 33 899.

42 e. 1 076 139. Wilhelm Strelow, Berlin-Zehlendorf-West, Georgenstraße 11. Schaltvorrichtung für die Ventile trockener **Gasmesser.** 9. 5. 27. St. 34 053.

42 e. 1 076 948. Carl Keil, Bochum i. W., Grünstraße 30. Schwimmerschutz für nasse **Gasmesser.** 17. 5. 29. K. 124 287.

42 e. 1 077 432. Robert Pollak & Co., Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. Fritz Walter, Berlin SO 36, Cöpenicker Straße 22 a. **Maßband.** 10. 5. 29. P. 51 239.

42 e. 1 077 435. Gustav Schlick, Langebrück i. S. **Meßgefäß** mit gleichzeitiger Druckumwandlung. 7. 5. 29. Sch. 100 880.

42 e. 1 077 503. Württ. Gasmesserfabrik J. Braun & Cie., Stuttgart, Vogelsangstraße 18. Wandplatte mit auswechselbaren Rohrklemmen zum Anschluß von **Gasmessern.** 16. 10. 28. W. 82 565.

42 e. 1 078 109. Otto Lang u. Wilhelm Silbermann, Mosbach i. B. **Flüssigkeitsmeßapparat.** 14. 5. 29. L. 68 988.

42 e. 1 078 532. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Prüfstation für **Wassermesser** oder ähnliche Apparate. 10. 1. 28. S. 68 026.

42 f. 1 076 707. Peter Steimel, Hennef a. d. Sieg, Rhld. Selbsttätige **Absackwaage** mit Packvorrichtung. 17. 5. 29. St. 37 509.

42 e. 1 078 599. Firma K. Weiße u. A. Jahn, Hannover, Hainhölzer Straße 11. Feststell- und Kippvorrichtung an einer **Muldenkippwaage.** 7. 5. 29. W. 84 611.

42 f. 1 077 212. Wilhelm Spoerhase vormals Staudinger & Co., Gießen, Steinstraße 39. **Schnellfeinwaage.** 21. 5. 29. S. 74 122.

42 f. 1 077 351. W. & T. Avery Ltd., Birmingham, Engl.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Anzeigevorrichtung für **Waagen.** 15. 5. 29. A. 50 631.

42 f. 1 077 408. Karl Buhl, Eßlingen a. N., Bahnhofstraße 11. Bettfedernspezial-**Waage** in Laufgewichtskonstruktion mit Sackfüller und automatischer Abstellvorrichtung. 15. 11. 28. B. 131 766.

42 f. 1 077 959. Deutsche Geschäftsmaschinen G. m. b. H., Berlin W 35, Potsdamer Straße 112. **Neigungswaage.** 24. 5. 29. D. 54 708.

42 k. 1 075 780. Otto Pitrowski, Berlin N 4, Chausseestraße 40. Kraftregistrierendes **Sportgerät.** 28. 3. 29. P. 51 020.

42 k. 1 076 696. Berlin-Rixdorfer Gummiwarenfabrik Hans Schumann, Berlin N 65, Müllerstr. 171 a bis 172, und Roman von Krencki, Berlin-Halensee, Westfälische Straße 50. Vorrichtung zum Messen von **Anpressungsdrücken.** 15. 5. 29. B. 134 862.

42 k. 1 076 699. Hermann Hessenmüller, Mannheim N 7, 2 b. Unterlagestück für **Härteprüfmaschinen.** 15. 5. 29. H. 126 759.

42 k. 1 076 877. Albert Salzmann, Hamburg 13, Durchschnitt 22. **Quecksilbervakuummeter.** 20. 4. 29. S. 73 887.

42 k. 1 077 345. Max Preiß, Oberlungwitz i. S. Hohlfeder für **Manometer.** 11. 5. 29. P. 51 265.

42 k. 1 077 574. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. **Lokomotivindikator.** 24. 5. 29. M. 103 906.

42 k. 1 077 900. Aluminium-Spritzguß-Werke, G. m. b. H., Nürnberg, Maibachstraße 100. **Manometergehäuse** aus Aluminiumspritzguß mit eingegossener Einlage aus einem anderen Metall, an welches die Manometerfeder angelötet werden kann. 9. 2. 29. A. 49 910.

42 k, 21. 479 189. Moses Spindel, Innsbruck, Österreich; Vertr.: Dr. Martin Offenbacher, Nürnberg, Kaulbachplatz 9. **Materialprüfmaschine;** Zus. z. Pat. 415 403. 5. 1. 28. S. 83 479.

42 o. 1 076 501. Dr. Curt Schönburg, Bitterfeld. Registrierender **Tachometer** für Kraftfahrzeuge. 28. 2. 29. Sch. 100 061.

42 o. 1 078 011. Firma Andreas Veigel, Cannstatt. Lagerung an **Wirbelstromtachometern.** 23. 1. 29. V. 24 993.

42 o, 15. 479 044. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiseralle 87—88. Vorrichtung zum Einstellen des Beiwertes bei Staugeräten mit Meßdüsen, z. B. Venturirohren zum Messen der **Strömungsgeschwindigkeit** von Gasen, insbesondere zwecks Messung der Geschwindigkeit von Luftfahrzeugen. 18. 9. 27. A. 51 969.

42 o, 17. 479 045. Paul Langer u. Wilhelm Thomé, Aachen, Technische Hochschule. **Beschleunigungsmesser.** 14. 11. 26. L. 67 222. (859)

Bücherschau.

Stauss, A., Professor Dr.-Ing., in Eßlingen. Die Wärmebilanz des Dieselmotors. Meßtechnische Probleme. Mit 16 Abb. (Monographiensammlung „Messen und Prüfen, Einzeldarstellungen aus dem Gebiete des Messungs- und Materialprüfungswesens." Herausgeber L. Litinsky, Leipzig, Heft 1.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), 1929. Geh. 2 RM.

Der Verfasser weist eingangs darauf hin, daß fast alle bisher mitgeteilten Wärmebilanzen von Verbrennungskraftmaschinen falsch sind. Die durch Kolbenreibung verursachte Wärme im Kühlwasser der Maschine wird nicht abgezogen, wodurch dieses Glied der Bilanzgleichung immer zu groß ausfällt. Sodann bespricht der Verfasser die Bestimmung der einzelnen Wärmebilanzposten. Als Beispiel werden die Versuche an einem 10-PS-Dieselmotor behandelt.

Zunächst werden verschiedene Verfahren zur Bestimmung der verbrauchten Brennstoffmenge angeführt und auf die Unterschiede der Heizwertbestimmung in der Bombe zu derjenigen im Junkersschen Kalorimeter eingegangen.

Digitized by Google

Nach kritischer Betrachtung von Indikatoren und Hubverminderern werden die Vorrichtungen zur Bestimmung der Bremsleistung behandelt, weiterhin nach kurzem Hinweis auf die Bestimmung von „negativer Leistung", Leistungsverbrauch des Kompressors" und „Reibungsleistung" ausführlich die Bestimmung der Wärme im Motorkühlwasser und in den Abgasen. In einem besonderen Abschnitte wird die Kolbenreibung eingehend gewürdigt. Zum Schluß teilt der Verfasser genau durchgeführte Bilanzversuche mit.

Man darf sagen, daß es dem Verfasser durchaus gelungen ist, die meßtechnischen Schwierigkeiten bei der Aufstellung von Wärmebilanzen einzugrenzen und damit zu zeigen, wo weitere Arbeiten zur Vervollkommnung der Meßverfahren anzusetzen haben.

Darüber hinaus ist die Schrift ein guter Führer für alle diejenigen, die Messungen an Verbrennungsmaschinen vornehmen müssen, während für die Maschinenbauer Anregungen zu weiteren Arbeiten gegeben werden.

Die Klarheit des Textes und die Anschaulichkeit der Abbildungen verdienen volle Anerkennung.

(844) O. M. Faber, Clausthal.

Über ein Verfahren zur Gasmengenmessung durch Verengung des Leitungsquerschnittes durch einen allseitig vom Gas umströmten Körper. Von Dipl.-Ing. A. Faulwasser, Braunschweig, Dissertation. T. H. Braunschweig 1928.

Aus der am Schluß der Arbeit gebrachten Zusammenfassung geht folgendes hervor:

Zur Messung strömender Gasmengen wurde ein Venturirohr benutzt, bei welchem die Einengung der Strömung durch zentralen Einbau eines „Meßkörpers" in ein zylindrisches Rohr bewirkt wurde. Um den Einfluß der Form dieses Körpers auf die Genauigkeit der Messung sowie auf den Druckverlust der strömenden Gasmenge zu erforschen, wurden nach verschiedenen Gesichtspunkten entworfene Körper in einem Luftstrom innerhalb einer Leitung untersucht. Hierbei ist festgestellt worden, daß der Körper die günstigsten Resultate ergibt, durch dessen Formgebung ein möglichst wirbelfreier Verlauf der Strömung erreicht werden soll. Aber auch die Meßkörper, die entsprechend ihrer Konstruktion einen gleichmäßigen linearen Druckanstieg in der Strömung nach Passieren des engsten freien Querschnittes bewirken sollen, erwiesen sich als durchaus brauchbar.

Als Vergleichsgrundlage bei der Bewertung der einzelnen Körper diente der Wirkungsgrad η, ausgedrückt durch das Verhältnis des maximalen Druckanstiegs vom engsten freien Querschnitt ab zum Druckabfall bis zum festen freien Querschnitt. Ein besonders ausgebildetes Meßverfahren gestattete, den Druckverlauf über die ganze Länge des Meßkörpers sowie vor und hinter demselben festzustellen.

Der Korrekturkoeffizient α aller Meßkörper auf Grund von Vergleichsmessungen mit einem Stauflansch ermittelt, der vorausgehend so genau wie möglich mit einem Prandtl-Rohr geeicht war.

Die Venturirohrmessung mit eingebautem Stromlinienkörper zeigte sich der gewöhnlichen Venturirohrmessung überlegen, da sie einen mindestens 5 % höheren Wirkungsgrad η ergibt und dieser an Genauigkeit in keiner Richtung nachsteht. Das Venturirohr mit Meßkörper hat außerdem den praktischen Vorteil einer geringen Baulänge. Auch kann man bei geeigneter Auswahl von Meßkörpern es so leicht einrichten, daß der Druckabfall der durchströmenden Gasmenge stets innerhalb gewünschter Grenzen bleibt. (861,3)

Siemens-Jahrbuch 1929. Herausgegeben von der Siemens & Halske A.-G. und der Siemens-Schuckertwerke A.-G. Din A 5, X/644 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und 19 Tiefdruck-Bildeinlagen. In Leinen gebunden 12 RM. In Kommission: VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin NW 7, 1929.

Das Siemens-Jahrbuch trägt verschiedenen technischen Gedenktagen Rechnung. So gab der hundertste Geburtstag von Carl von Siemens Gelegenheit zu einer kurzen Würdigung seines Wirkens. Außerdem erinnern verschiedene Briefe, die Werner von Siemens vor 50 Jahren an seine Brüder geschrieben hat und deren wesentlicher Inhalt hier wiedergegeben ist, an die für die technische Entwicklung bedeutsamen Ereignisse des Jahres 1879. Schließlich ist des 50 jährigen Bestehens des Wiener Werks der Firma durch einen besonderen Aufsatz gedacht.

Aus dem Reiche der Meßtechnik sind zu erwähnen Aufsätze über Meßgerätebau, über die in neuerer Zeit so bedeutsam gewordene Fernsteuerung und Fernüberwachung, über wärmetechnisches Meßwesen und Laboratoriumsgestaltung.

Über das Gebiet der Fernmeldetechnik der Elektrochemie, aus der Starkstromtechnik usw. berichtet eine Reihe von Aufsätzen.

Die eindrucksvollen Bilder vom Schaltwerkhochhaus der SSW in Siemensstadt zeugen auch von der neuzeitlichen baulichen Entwicklung der ausgedehnten Werkanlagen des Siemens-Konzerns.

Das Siemens-Jahrbuch, das sich immer mehr zu einer Chronik der wissenschaftlichen und technischen Leistungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik entwickelt, bringt somit eine beträchtliche Anzahl aufschlußreicher Beiträge. (861,4)

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21—23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Die Kugeldruck-Härteprüfung von Holz. J. Stamer, „Betrieb" 8 (1929), 7, S. 215—217, 5 Abb.

Kugeldruckproben ergaben bei Laubhölzern für wachsende Eindringungstiefe gleichbleibende, für Nadelhölzer stark fallende Härtezahl. Die Annahme der mittleren Flächenpressung bei eingedrückter Halbkugel als Maß für die Holzhärte erscheint deshalb nicht begründet. (842,16)

Eine neue Bestimmung des Schmelzpunktes von Palladium. C. O. Fairchild, W. H. Hoover und M. F. Peters, „Bureau of Standards Journal of Research" 2 (1929), Mai, S. 931—962, 62 Sp., 3 Abb.

Messung des Verhältnisses der Helligkeit des von schwarzen Körpern bei den Schmelzpunkten von Palladium und Gold ausgesandten roten Lichtes; Tiegelmethode günstiger als Drahtmethode. (863,1)

Messungen am Gießereischachtofen. A. Achenbach, „Gießerei" 16 (1929), 14, S. 309—318, 30 Abb.

Derzeitige Mängel in der Ofenführung und ihre wirtschaftliche Auswirkung. Wichtigkeit ständiger Messungen. Wiegeeinrichtungen für Koks- und Eiseneinsätze. Meßeinrichtungen für Windmenge und -druck. Die Bedeutung der Entwicklung der Strömungsgesetze für die Schärfe der Druckunterschiedsmessungen. Pyrometrische Messungen und Untersuchung der Gichtgaszusammensetzung zur Bestimmung der Verbrennungsverhältnisse. (842,17)

Digitized by Google

Siegellackprüfungen. R. Nitsche, „Mitt. Materialprüf.", Sonderheft VI (1929), S. 90—92.

Vorschriften der Materialprüfungsanstalt für die Prüfung von Normalsiegellacken. (842,18)

Eine neue Härteprüfungsmaschine. J. Pomey u. P. Voulet, „Revue de Métallurgie" **26** (1929), Mai, S. 238—247, 20 Sp., 7 Abb.

Die Härtemeßmaschine mit Diamantspitze mit geringer Belastung nach dem Prinzip der Brinell-Prüfung; der Durchmesser des Eindruckes wird durch ein metallographisches Mikroskop mit starker Vergrößerung gemessen. (863,2)

Vereinheitlichung der Ölprüfungsverfahren. H. Schlüter, „Mitt. Materialprüf.", Sonderheft VI (1929), S. 79—87, 8 Abb.

Untersuchungen über die Ursachen der Schwankungen in den Ergebnissen der bekannten Prüfverfahren, Flammpunktbestimmung mit einem neuen Flammpunktprüfer. Zähigkeitsbestimmung mit dem Englerschen Viskosimeter. Notwendigkeit eines auf Einguß geeichten Kolbens dabei. Fehlergrenzen bei Viskositätsbestimmungen. (842,19)

Registrierendes Dynamometer zur Verwendung bei Tiefbohrarbeiten in Ölfeldern. P. Williams, „Oil and Gas Journal" **28** (1929), 30. Mai, S. 33, 154, 155, 12 Sp., 9 Abb.

Ölgefüllter Zylinder zwischen Kragträger und Bohrgestänge, wobei die Last des Gestänges von der Flüssigkeit aufgenommen und durch eine Schreibvorrichtung auf einen Meßstreifen übertragen wird. (863,3)

Ermittlung der Lichtechtheit farbiger Papiere durch Belichtung mit der Quarz-Quecksilberlampe. G. Dalén und P. Wilke, „Mitt. Materialprüf.", Sonderheft VI (1929), S. 9—12.

Beschreibung von Versuchen zur Feststellung, ob mit dem künstlichen Licht der Heraeusschen Quarz-Quecksilberlampe die gleichen Prüfungsergebnisse wie im Sonnenlicht erzielt werden. (842,20)

Verfahren und Einrichtung zur Messung der Materialmengen bei der Betonbereitung. S. A. Douglas. „Engineering and Contracting" **68** (1929), Mai, S. 187—188, 6 Sp., 7 Abb.

Bodenloser Kasten mit verstellbarer Zwischenwand und in der Höhe verstellbarem Abstreifer; Erdtrichtergefäß von bestimmtem Inhalt; Kasten mit Überlauf- und Wasserstandsglas. (863,4)

Die Kerbschlagprobe, Entwicklung und Kritik. F. Fettweis, „St. u. E." **49** (1929), 21, S. 75—76.

Kurze Zusammenfassung des ausführlichen Artikels des Verfassers über das Thema im „Arch. Eisenhüttenw." **2** (1928/29), S. 625—674. (842,21)

Die Meßinstrumente für den Kupolofenbetrieb. J. E. Hurst, „Foundry" **57** (1929), 1. Mai, S. 398—400, 405, 10 Sp., 14 Abb.

Anzeigende und registrierende Instrumente zur Messung von Winddruck, Windmenge und Windgeschwindigkeit. (863,5)

Kurzzeit-Korrosionsprüfungen für verzinkten Stahl. E. C. Groesbeck und W. A. Tucker, „Journ. Research Bur. Stand." **1** (1928), S. 255—295. Referat in „St. u. E." **49** (1929), 14, S. 474—475.

Untersuchungen über die Eignung der Korrosionsprüfung in stark angreifender Atmosphäre und der Salz-Sprühprobe an verzinkten Werkstücken sowie über den Einfluß der Zusammensetzung und Stärke des Zinküberzuges auf das Verhalten gegenüber der Korrosion. (842,22)

Genaue Eichung von elektrodynamischen Instrumenten und Zählern. R. Gatti, „Electrotechnica" 16 (1929), 5. Mai, S. 313—317, 9 Sp., 15 Abb.

Versuchseichungen im Laboratorium, wobei sich zeigte, daß Spannungs- und Stromschwankungen die Genauigkeit der Instrumente bis zu 2 % beeinflussen können. (863,6)

Ein Pyrometer zur Temperaturmessung durch Farbumschlag. G. Naeser, „St. u. E." **49** (1929), 14, S. 464—466, 2 Abb.

Beschreibung der physikalischen Grundlagen, der Wirkungsweise und einiger Ausführungsarten eines neuen einfachen Geräts zur Temperaturmessung von 900° aufwärts. (842,23)

Differential-Meßverfahren zur Bestimmung der Wandstärke von Einsatzkästen. E. G. Herbert, „Engineering" **127** (1929), 10. Mai, S. 593—594, 5 Sp., 4 Abb.

Zwei verschiedene Härtebestimmungen, wobei die erste Bestimmung nur die Härte, die zweite Bestimmung Härte und Wandstärke betrifft; die Differenz zwischen beiden Härtebestimmungen ist eine Funktion der zweiten Variablen, der Wandstärke. (863,7)

Die Entwicklung der Wechselstrommeßgeräte für die Fernsprechtechnik. W. Gebhardt, „Siemens-Z." **9** (1929), 4, S. 222—225, 7 Abb.

Die nachkriegsmäßige Entwicklung der Fernsprechanlagen auf große Entfernungen mit ihren gewaltig gestiegenen elektrischen Größen zwang zur Entwicklung von transportablen Meßgeräten mit geringsten Toleranzen bei kräftigem Bau und leichter Bedienbarkeit. Die in Frage kommenden Pegelmeßplätze zur Überwachung von Fernsprechfernkabeln werden kurz angeführt. (842,24)

Verbessertes einfaches Viskosimeter für gefärbte Flüssigkeiten. A. E. Robinson, „Industrial Chemist" **5** (1929), Mai, S. 205—206, 3 Sp., 1 Abb.

Eine Stahlkugel sinkt durch die Flüssigkeit nach unten, wobei die Viskosität in Fallsekunden ausgedrückt wird; bei Ankunft der Kugel auf der Sohle Schließung eines Stromkreises. (863,8)

Über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Legierungen auf der Grundlage Kobalt-Chrom-Wolfram (Stellite). K. Löbbeke, „Mitt. Forsch.-Lab. Ver. Stahlwerke A. G., Dortmund" **1** (1929), 3, S. 65—83, 21 Abb.

Versuche über den Einfluß der drei Grundmetalle, des Kohlenstoffgehaltes und einer Wärmebehandlung auf Gefüge, Härte, Verschleiß und Korrosion der Legierungen. Beschreibung einer neuen Apparatur für die Verschleißprüfung. (842,25)

Moderne elektrische registrierende Meßinstrumente und ihre Verwendung. B. Usigli, „Elettrotecnica" **16** (1929), 15. Mai, S. 333—339, 13 Sp., 22 Abb.

Kennzeichnung der verschiedenen Konstruktionen und Beschreibung ihrer Wirkungsweise unter besonderer Berücksichtigung in Italien ganz oder teilweise hergestellter Instrumente. (863,9)

Messungen in Wetterströmen. E. Stach, „Glückauf" **65** (1929), 16, S. 525—535, und 17, S. 557—565, 22 Abb.

Ursachen für die Widerstände in den Wetterwegen. Schwierigkeiten beim Entwurf von Neuanlagen von Wetternetzen. Fortschritte in der Bauart der Meßgeräte, Ausführung und Auswertung der Messungen. Ihre technische und wirtschaftliche Bedeutung. Vorschläge zur Überwachung der Wirtschaftlichkeit. (842,26)

Neueste britische Vermessungsinstrumente. J. L. Atkinson, „Journal of the Chemical, Metallurgical and Mining Society of South Africa" **29** (1929), März, S. 195—212, 36 Sp., 24 Abb.

Beschreibung einer Anzahl neuerdings in England hergestellter Instrumente mit besonderer Berücksichtigung ihrer Eignung für den südafrikanischen Bergbau: Theodolite, Teleskope, Wasserwaagen, Tachometer. (863,10)

Automatische Betriebsregelung in den chemischen Industrien (Automatic Control in the chemical industries). J. Ginsberg, „Ind. Engg. Chem." **21** (1929), 5, S. 410—414, 6 Abb.

Digitized by Google

Zwecke der Temperatur- und Druckregulierungsapparate, ihre Wirkungsweise und ihre Anwendungsgebiete in der Industrie. (842,27)

Meßinstrumente für den Grubenbetriebsleiter. J. I. **Graham,** „Iron and Coal Trades Review" **118** (1929), 17. Mai, S. 747—749, 9 Sp., 6 Abb.

Messung der Durchlässigkeit des Gebirges, der Reibungsverluste der Wetterlutten, des Barometerdrucks, des Drucks der Wetter und der Grubenwasser, Untersuchung der Gase. (863,11)

Beitrag zur Dampfverbrauchsmessung an Gegendruck- und Anzapfturbinen. E. Josse, „Arch. Wärmew." **10** (1929), 5, S. 169—173, 14 Abb.

Neue Versuchsergebnisse über Meßdüsen mit Schallgeschwindigkeit. Ermittlung des Wertes ψ der Gleichung $G = f \cdot \psi \sqrt{\frac{p_1}{v_1}}$. Versuche bei verschiedenem Druck und Dampfüberhitzung vor der Mündung. Einfluß der Steigung übererweiterter Meßdüsen auf den zulässigen Gegendruck. (842,28).

Die Verfolgung der Temperaturen in der Gelbgießerei. H. M. St. John, „Fuells and Furnaces" **7** (1929), Mai, S. 679—682, 760, 9 Sp.

Verschiedene Bauarten geeigneter Pyrometer und ihre praktische Anwendung. (863,12)

Das Wiegen von Schüttgütern. F. H. Zschacke, „Werksleiter" **3** (1919), 8, S. 203—208, 15 Abb.

Automatisches Abwägen und Ausschaltung von Irrtümern des Bedienungspersonals als Ziel in der Entwicklung der Waagen. Beispiele aus dem Entwicklungsgang der Waagen für Schüttgüter. (842,29)

Pyrometer bei der Herstellung und Warmbehandlung von Schmiedestücken. F. E. Goeckler, „Fuels and Furnaces" **7** (1929), Mai, S. 687—692, 712, 13 Sp., 9 Abb.

Die kritischen Temperaturen bilden die Grundlage der erfolgreichen Anwendung der Instrumente. (863,13)

Die Fördermittel der Fließarbeit in der Zählerfabrikation. F. Ferrari, „Werksleiter" **3** (1929), 8, S. 211—215, 14 Abb.

Allgemeine Angaben über Art und Menge des Fördergutes, Förderbehältnisse und Wandertische als Fördermittel. (842,30)

Messung der Verdampfung in der Papierfabrik. A. G. Rendall, „Paper Makers' Monthly Journal" **67** 1929), Mai, S. 190—192, 5 Sp., 4 Abb.

Feuchtigkeitsgehalt der Luft, die Temperatur und die Stärke der Luftbewegung berücksichtigendes Instrument. (863,14)

Die Entstehung des Echolots. A. Behm, „Zeitschr. f. Feinmech." **37** (1929), 6, S. 1—7, 10 Abb.

Vortrag des Erfinders über den Weg zur Erlangung eines allen praktischen Anforderungen genügenden Echolots, die dabei aufgetretenen Schwierigkeiten und ihre Überwindung. (842,31)

Die Bestimmung der Wassertiefe durch den Schall nach Fessenden. „Marine Review" **59** (1929), Mai, S. 37—38, 5 Sp., 3 Abb.

Das 1914 von Fessenden konstruierte, auf der Schallfortpflanzung beruhende Instrument ist auf großen amerikanischen und europäischen Schiffen für Tiefenbestimmungen weitgehend in Gebrauch. (863,15)

Betriebskontrollapparat und registrierendes Dynamometer (Bauart Kurrein). „Zeitschr. f. Feinmech." **37** (1929), 8, S. 1—6, 7 Abb.

Beschreibung des Apparats, der die Maschinenleistung aufzeichnet und die vollständigen Unterlagen für die Nachkalkulation liefert. Beispiel für seine Verwendung und Angaben über die Anbringung im Einzelfalle. (842,32)

Fehler bei der Aufzeichnung der Meßkurve registrierender Gasmesser. G. H. Briggs, „Western Gas" **5** (1929), Mai, S. 77—79, 6 Sp., 4 Abb.

Der Meßfehler liegt darin, daß die Bewegung der Schreibfeder zur Bewegung der Quecksilbersaule entsprechend dem Sinus-Winkel in Beziehung gesetzt werden muß, nicht aber direkt. (863,16)

Zusätze zur Instruktion betreffend Prüfung von Waagen mit Neigungsgewichtseinrichtung. „Mitt. Phys.-Techn. R." **11** (1929), 12, S. 202—219.

Vorschriften über Ursprungsangabe, Hilfsmittel für die Ablesung, Wägebereich, Sicherung verstellbarer Teile, Libellenvorrichtung, Preisanzeiger, Schneiden, Fehlergrenzen sowie über die Durchführung der Prüfungen im einzelnen und die Stempelung. (842,33)

Kritische Temperaturmessungen an Kohlensäure in Kapillarröhrchen. H. T. Kennedy, „Journal of the American Chemical Society" **51** (1929), Mai, S. 1360 bis 1366, 13 Sp., 3 Abb.

Die kritische Temperatur von CO_2 ist von der Rohrweite unabhängig, als wahrscheinlichster Wert wurden 30,96° gefunden. (863,17)

Neuzeitlicher Zählereichraum. F. Kelbe, „AEG-Mitt." 1929, 5, S. 336—341.

Beschreibung des neuzeitlichen Zählereichraums des Elektrizitätswerkes der Stadt Görlitz an Hand von Abbildungen. (842,34)

Röhren-Hysterisis-Messer nach Braun. J. B. Johnson, „The Bell System Technical Journal" **8** (1929), April, S. 286—308, 45 Sp, 12 Abb.

Apparatur zur Bestimmung der Hysterisiskurve von magnetischen Werkstoffen, bestehend aus einem Kathodenstrahl-Oszillographen mit Vakuumröhren-Verstärker und einem elektrischen zusammenhängenden Stromkreis aus Kondensator und Widerstand. (863,18)

Formsandprüfungen in Theorie und Praxis. F. Roll, „Gießerei" **16** (1929), 17, S. 393—401, 27 Abb.

Einteilung der Formsanduntersuchung mit Rücksicht auf Aufgaben und Ziele. Zusammenhänge zwischen Gasdurchlässigkeit, Festigkeit, Sedimentation, Adsorption usw. Gattierung des Formsandes. Betriebsprüfungen und ihre Erfolge. (842,35)

Oszillograph für die Registrierung von wechselnden Erscheinungen elektrischer Ströme. W. A. Marrison, „The Bell System Technical Journal" **8** (1929), April, S. 368—390, 46 Sp., 21 Abb.

Zwei registrierende Instrumente für Wechselerscheinungen von langer und kurzer Dauer; die Instrumente zeichnen automatisch Verstärkung, Wellenform, Frequenz, Dauer und Zeit eines elektrischen Wechsels auf. (863,19)

Neuzeitliche Venturi-Wassermeßanlagen. G. Eggers, „Gas Wasserfach" **12** (1929), Sonderheft, S. 43 bis 53, 24 Abb.

Angaben über Konstruktionsgesichtspunkte bei Venturirohren für kleinere und große Leistungen. Meßdüsen. Parallel- und Hintereinanderschaltung von Venturimessern. Umsteuerung Haupt-Nebenmesser. Hintereinanderschaltung zweier Rohre in Dükeranordnung mit Stauschiene. Rohrbruchsicherung nach dem Differenzdruckprinzip, Anzeigeapparate. (842,36)

Meßeinrichtungen und Meßverfahren für bearbeitete Maschinenteile. C. V. Lossow, „La Machine Moderne", 23. Jahrg. (1929), Juni, S. 276—282, 14 Sp., 26 Abb.

Meßeinrichtungen und Grenzmasse für Außen- und Innenmessungen und für die Kontrolle bearbeiteter Teile. (863,20)

Neuer Internationaler Verband für Materialprüfungen. „Mitt. Verb. Materialprüf.", März 1929, Nr. 13, S. 168—169.

Überblick über die für den Internationalen Kongreß für Materialprüfungen Zürich 1931 vorgesehenen Themen. (842,37)

Neue Härtemeßmethoden. A. F. Shore, „Heat Treating and Forging" **15** (1929), Mai, S. 595—598, 8 Sp., 4 Abb.

Digitized by Google

Härtemaschine mit gleichmäßiger Eindruckgröße, bei welcher das Ergebnis auf der Maschine abgelesen wird. (863,21)

Einige Bauarten von Schwingungsmessern. H. Schlicke, „Wärme" **52** (1929), 15, S. 281—283, 4 Abb.

Beschreibung der Erschütterungsmesser von Maihak, Schenk, Spindler & Hoyer und Lehmann & Michels. Angaben über ihre Anwendungsgebiete und ihre Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit. (842,38)

Instrumente zur Ausführung von Normaluntersuchungen an Formsanden. W. B. Vestal, „Western Machinery World" **20** (1929), Mai, S. 185—187, 6 Sp., 3 Abb.

Apparate von Dietert zur Untersuchung der Festigkeit, der Durchlässigkeit, der Kornfeinheit, der Feuchtigkeit und Beständigkeit der Formen bzw. Formsande. (863,22)

Waagen mit Neigungsgewichtseinrichtung. „Mitt. Phys.-Techn. Reichsanst.", 11. Reihe (1929), 13, S. 225—233, 18 Abb.

Beschreibung neu zugelassener Schnellwaagen (Neigungswaagen und Tafel- sowie Schaltgewichtswaagen mit Neigungsgewichtseinrichtung). (842,39)

Ein geändertes Vakuummeter nach Pirani. T. de Vries, „Journal of the Optical Society of America" **18** (1929), Mai, S. 333—335, 6 Sp., 2 Abb.

Verbindung von vier Kohlenstoff- oder Wolframkolben in einer Wheatstone-Brücke und ihre Verbindung mit den gegenüberstehenden Armen der Brücke. (863,23)

Von außen einstellbare Reguliervorrichtung an Waagen mit Sicherheitsdruckwerk. „Mitt. Phys.-Techn. R." **11** (1929), 12, S. 219—220, 2 Abb.

Technische und formale Bedingungen für die Genehmigung der Waagen. (842,40)

Elektrische Meßinstrumente für den Gebrauch im elektrochemischen Unterricht. H. C. Parker, Transactions of the American Electro-Chemical Society" **55**, Hauptversammlung, Vortrag F, S. 1—12, 24 Sp., 11 Abb.

Instrumente zum Gebrauch im elektrochemischen Laboratorium mit besonderer Berücksichtigung solcher Instrumente, die auch für industrielle Messungen geeignet sind. (863,24)

Bekanntmachung über die Prüfung von Parallelendmaßen. „Mitt. Phys.-Techn. R." **11** (1929), 12, S. 197—201.

Bedingungen und Preise, zu denen die Prüfungen in der Reichsanstalt vorgenommen werden. Zugrunde gelegt sind die internationale Wellenlängendefinition des Meters und die vom Deutschen Normenausschuß aufgestellten Anforderungen an Parallelendmaße. (842,41)

Der gegenwärtige Stand der internationalen Vereinheitlichung elektrischer Meßgrößen. C. W. Vinal, „Transactions of the American Electro-Chemical Society" **55**, Hauptversammlung, Vortrag 21, S. 231 bis 246, 32 Sp., 7 Abb.

Die Verhältnisse und Beziehungen zwischen den absoluten Meßwerten und den internationalen Einheiten werden graphisch aufgezeichnet. (863,25)

Einfluß des Alterns und Blaubruchs auf die Dauerschlagprobe. A. Kühle, „Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlwerke A. G., Dortmund" **1** (1929), 4. Lieferung, S. 83—101, 32 Abb.

Definition des Alterns und seiner Entstehung. Ergebnisse und Vergleich von Dauerschlagproben an vorgerecktem Werkstoff und bei vorgeschlagenen Proben: Dauerschlagzahl bei höherer Temperatur, Lagerungsversuche mit und ohne zusätzliche Anlaßbehandlung. Anlaßversuche. Einfluß des Vorschlagens bei erhöhter Temperatur auf die Prüfung bei normaler Temperatur. Metallographische Untersuchungen. (842,42)

Eine Nullmethode zur Messung der Stärke eines magnetischen Feldes. D. R. Inglis, „Journal of the Optical Society of America" **18** (1929), April, S. 354 bis 356, 6 Sp., 1 Abb.

Meßverfahren, bei welchem das Feld einer unbekannten Spule mit dem Feld einer geeichten Spule verglichen wird. (863,26)

Petition über den Ausbau der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Pellengahr, „VDI-Nachr." **9** (1929), 14, S. 1.

Wortlaut der Petition. Hervorgehoben wird besonders die unverzügliche Schaffung eines wärmetechnischen und Hochspannungs-Laboratoriums, da auf diesen Gebieten die technische Entwicklung die Meßmethoden weit hinter sich gelassen. (842,43)

Einige registrierende Vakuummesser. K. C. D. Hickman, „Journal of the Optical Society of America" **18** (1929), April, S. 305—331, 54 Sp., 21 Abb.

U-Röhren-Flüssigkeitsmesser, Flüssigkeitsmanometer mit federnder Verbindung zwischen den beiden Steigegefäßen, das zu einem selbsttätigen Instrument mit Registriereinrichtung weiter entwickelt wurde. (368,27)

Die Ermittlung der Stärke einer Glasurschicht. Von S. G. Ostoschewsky, Her. i. Steklo, 1929, Nr. 4, S. 130—133. (861,1)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Das Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit im Jahre 1928. Das Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit (RKW.), das sich die Förderung der Rationalisierung auf allen Gebieten der Wirtschaft zur Aufgabe gesetzt hat, hat seinen Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1928 herausgegeben. Der Bericht umfaßt einen kurzen Gesamtüberblick über die Arbeiten im abgelaufenen Geschäftsjahr sowie umfassende Übersichten über die Tätigkeit der dem Reichskuratorium nahestehenden Ausschüsse. Für die Lösung von Rationalisierungsaufgaben sind seitens des RKW. in der Zeit vom 1. April 1928 bis 31. März 1929 1 685 000 RM. bereitgestellt worden. Diese Mittel haben für die Ingangsetzung und Organisation der Gemeinschaftsarbeit von Herstellern, Handel, Verbrauchern, Banken, Verkehrsgesellschaften, Behörden, Wissenschaft usw. auf den verschiedensten Gebieten der Wirtschaft Verwendung gefunden.

Die Tätigkeit des Reichskuratoriums sowie die Tätigkeit der ihm unmittelbar angegliederten Ausschüsse — es sind dies der Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF.), der Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung (AWV.) und der Reichsausschuß für Lieferbedingungen (RAL.) — und der ihm nahestehenden Ausschüsse (z. B. Deutscher Normenausschuß, Deutscher Ausschuß für technisches Schulwesen, Technisch-Wissenschaftliche Lehrmittelzentrale u. a.) ist in der Hauptsache der Schaffung von Rationalisierungsmitteln gewidmet. Solche Rationalisierungsmittel sind Normen, Lieferbedingungen, Prüfverfahren, Hilfsmittel der wirtschaftlichen Fertigung und der wirtschaftlichen Verwaltung, Lehrmittel für die Ausbildung des Nachwuchses und der Berufstätigen usw.

Eine systematische Zusammenfassung all dieser und ähnlicher Rationalisierungsarbeiten und -ergebnissen wird in einem Handbuch der Rationalisierung erfolgen, dessen Drucklegung bereits im Gange ist. (861,5)

Digitized by Google

Tagung des Vereins Beratender Ingenieure e. V. vom 1. bis 3. Juli in Nürnberg. Die diesjährige Tagung (26. ordentliche Mitgliederversammlung) des Vereins wurde am 30. Juni mit einem Begrüßungsabend im Künstlerhaus eingeleitet. — Der 1. Juli war ganz geschäftlichen Beratungen gewidmet, die im Grand-Hotel Fürstenhof vor sich gingen.

Am 2. Juli, 10 Uhr vormittags, eröffnete der Vorsitzende des Vereins Beratender Ingenieure VBI Th. Speckbötel, Hamburg, im Goldenen Saal des Industrie- und Kulturvereins Nürnberg die öffentliche Vortragsversammlung. Nach Begrüßung der zahlreich erschienenen Gäste führte er aus, daß trotz des wirtschaftlichen Tiefstandes ein starkes Anwachsen des Vereins festzustellen sei und sieht hierin einen Beweis dafür, daß sich das Bedürfnis nach wirklich unabhängigen Beratern in steigendem Maße bemerkbar macht. Auch der Umstand, daß die Mitglieder ihrem Verein gegenüber zu strengster Unparteilichkeit eidesstattlich verpflichtet sind, trägt zu der häufigeren Inanspruchnahme wesentlich bei. — Der Hamburger Geschäftsstelle ist eine Auftragsvermittlung angegliedert, welche für alle Zweige der Technik beratende Ingenieure kostenlos nachweist.

Nachdem die Vertreter der Behörden und Vereinigungen noch ihre Wünsche zum Verlauf der Tagung zum Ausdruck gebracht hatten, hielt Prof. Dr. Aufhäuser, Hamburg, einen Vortrag über „Neuere Anschauungen über Feuer- und Explosionsgefahr".

Dipl.-Ing. Lambrecht, Hamburg, sprach dann über „Seehafenumschlag von Massengütern". Heute ist in Europa die Konkurrenz der Nord- und Ostseehäfen sehr scharf; die deutschen Häfen müssen durch technische Verbesserungen für Massengutumschlag ihre ungünstige geographische Lage ausgleichen.

Die Vorträge fanden reges Interesse.

Im Anschluß an die Versammlung fand ein Festessen im Grand-Hotel, und am Mittwoch, den 3. Juli, eine Autobusfahrt nach Rothenburg ob der Tauber statt, die den Abschluß der Tagung bildete.

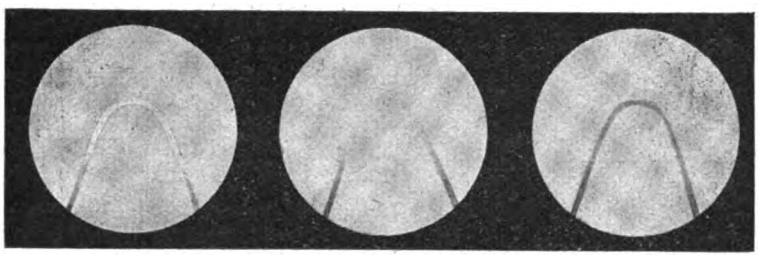
Persönliches.

Ernst Heckert, Generalbevollmächtigter der Gasmesserfabrik G. Kromschröder A.-G., ist zum Direktor ernannt worden. (861,2)

Dr.-Ing. E. H. Schulz, Leiter der Versuchsanstalt der Vereinigten Stahlwerke A.-G. in Dortmund, bisher Privatdozent an der Technischen Hochschule Braunschweig, wurde dort zum Professor ernannt. (861,9)

Berichte aus der Praxis.

„Pyrophot." Ein neues Lichtstrahlungspyrometer. (Mit 3 Abb.) Die Lichtstrahlungspyrometer gehören bekanntlich zu den genauesten Temperaturmeßgeräten, da das menschliche Auge für die Wahrnehmung kleiner Helligkeitsunterschiede außerordentlich empfindlich ist. Mit dem bekannten Glühfadenpyrometer nach Holborn und Kurlbaum gelingt es z. B. nach kurzer Übung schon, Temperaturmessungen in der Gegend von 1000° C mit einer Genauigkeit von ± 5° C auszuführen [1]).



zu hell richtig zu dunkel

Abb. 212. Wie man den Faden im Pyrophot sieht.

Auch das neue Meßgerät ist ein solches Glühfadenpyrometer, also ein fernrohrartiges Instrument mit einem Okular, in dessen Fokus der Leuchtfaden einer kleinen Glühlampe steht, und zugleich auch das von dem Objektiv entworfene Bild des avisierten Gegenstandes scharf abgebildet wird. Der Beobachter sieht also den Glühfaden entweder heller oder dunkler auf der glühenden Fläche, je nachdem dessen Temperatur höher oder niedriger ist. Nur im Falle völliger Gleichheit wird der Faden auf dem gleich hellen Grunde unsichtbar (Abb. 212).

Die von der Lampe in letzterem Falle aufgenommene Energiemenge kann demnach als Grundlage für eine Temperaturmessung dienen. Es sind Geräte bekannt, bei denen der Strom gemessen wird, welcher durch die Lampe fließt, in anderen gelangt die jeweilige Spannung zwischen den Enden des Glühfadens zur Messung, und schließlich wird auch die Widerstandszunahme, die der Faden mit steigender Temperatur erfährt, zur Bestimmung derselben benutzt.

All diesen Geräten ist aber die Notwendigkeit eines elektrischen Meßgerätes gemeinsam, auf dessen Skala die Temperaturwerte ablesbar sind und von dessen Genauigkeit natürlich die Auswertung der optisch ermittelten Feststellungen in hohem Maße abhängt. Jede Messung mit einem Glühfadengerät besteht ja eigentlich aus zwei Vorgängen, nämlich der Regelung der Fadentemperatur bis zum Verschwindungspunkte und der daran anschließenden Ablesung des elektrischen Gerätes. Zweifellos ist hierbei das Auge das zuverlässigere von beiden Geräten, es arbeitet gewissermaßen nach einer Nullmethode, während dem elektrischen Gerät alle Mängel und zufälligen Fehlerquellen einer Ausschlagsmessung (Spitzenreibung, Balanceänderung usw.) anhaften können, welche meist nur durch eine von Laien nicht ausführbare Nachprüfung feststellbar sind. Nur nebenbei sei erwähnt, daß die Beigabe eines solchen Gerätes für das Pyrometer eine starke Erhöhung des Gewichtes und besonders auch des Preises bedeutet.

Es ist nun mit dem neuen „Pyrophot" gelungen, ohne das elektrische Gerät auszukommen, und auch den zweiten Teil der Messung, die Ermittelung des elektrischen Wertes, zu einer optischen Nullmethode auszubilden. Dies geschieht mit außerordentlich einfachen Hilfsmitteln unter Anwendung der schon oben erwähnten Eigenschaft der Glühfäden, wie überhaupt der meisten Metalle, ihren Widerstand mit der Temperatur zu verändern. Schaltet man also einen solchen Faden, am einfachsten also eine zweite Glühlampe, in den aus der Meßlampe, Stromquelle

1) Keinath, Elektrische Temperaturmeßgeräte, 1923, S. 173.

Digitized by Google

und Regelwiderstand gebildeten Stromkreis, so wird diese zweite Lampe, wir wollen sie Widerstandslampe nennen, alle Änderungen, denen die erste, die Meßlampe, behufs Abgleichung des Verschwindungspunktes unterworfen wird, mitmachen und im Augenblick der Erreichung dieses Punktes einen ganz bestimmten Widerstandswert aufweisen. Diese zweite Lampe dient nicht als Lichtquelle, sondern nur als elektrisches Organ, sie ist also unsichtbar im Gerät untergebracht. Es ist nun leicht einzusehen, daß, wenn man diese Lampe aus dem Stromkreise nimmt und sie durch einen abstimmbaren Widerstand von bekannten Größenwerten ersetzt, die Meßlampe nur dann mit unveränderter Helligkeit, also optisch verschwundenem Faden, weiterbrennen kann, wenn der substituierte Widerstand ganz genau auf den Wert der Widerstandslampe abgeglichen wird. Jeder Fehler in dieser Einstellung macht sich dem Auge durch Erscheinen des Fadens bemerkbar. Man kann also den an dem abstimmbaren Widerstand eingestellten Wert als Temperaturwert der Meßlampe eichen, d. h. also dem Gleitkontakt eine Temperaturskala unterlegen.

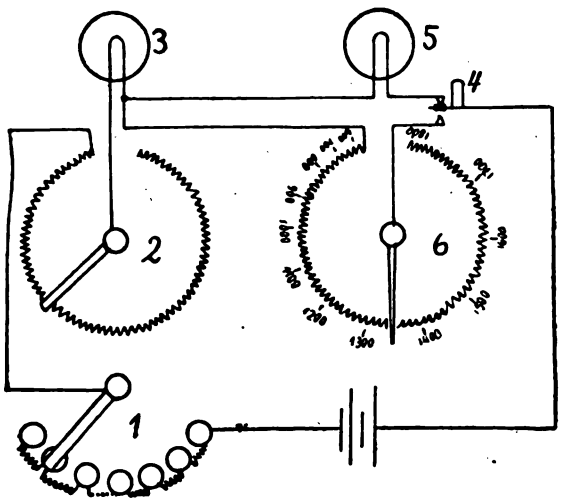


Abb. 213.

In Abb. 213 ist diese einfache Schaltung dargestellt. Bei der Messung wird zuerst mit den Regelwiderständen 1 (grob) und 2 (fein) der Faden der Meßlampe 3 zum Verschwinden gebracht, und dann durch Druck auf die Taste 4 die Widerstandslampe 5 durch den Gleitwiderstand 6 ersetzt. Nach dessen richtiger Einstellung verschwindet der Faden abermals, und man liest den Temperaturwert auf der Skala ab.

Abb. 214 zeigt die Okularseite des nach diesem Prinzip konstruierten Gerätes. Der Drehknopf unten dient der Grobstellung, der größere Knopf oben der Feinstellung. Nachdem man das Verschwinden des Fadens erreicht hat, drückt man die Umschalttaste oben am Gehäuserand nieder und regelt mit dem kleineren Drehknopf abermals das Verschwinden ein, worauf man in einem Ausschnitt auf der Rückseite des Gerätes den Temperaturwert abliest.

Dem neuen Gerät sind alle Vorteile der Glühfadenmessung eigen, also besonders die Erfassung sehr kleiner Objekte aus großer Entfernung, z. B. der dünne Strahl ausfließender Metalle. Die Handhabung, besonders das Einstellen aus freier Hand, wird durch das geringe Gewicht des Gerätes — nur etwa 500 g — sehr erleichtert. Irgendeiner Abnutzung oder Änderung der Genauigkeit ist das Gerät nicht unterworfen, da die Fäden nie höher als bis etwa 1600° erwärmt werden (die normale Glühfadentemperatur in gewöhnlichen Lampen beträgt etwa 2200°). Für die Messung höherer Temperaturen wird durch Vorsetzen eines Graufilters die Helligkeit des Meßobjektes so weit herabgesetzt, daß sie innerhalb der 1600°-Grenze verbleibt. Als Stromquelle dient eine gewöhnliche Taschenlampenbatterie, bei längeren Messungen kann diese durch einen kleinen Akkumulator ersetzt werden.

Das durch Patent geschützte Gerät wird von der Firma Paul Braun & Co., Berlin-Reinickendorf-Ost, hergestellt (810) Franz Hirschson.

Berlin sendet Fernsehen. Seit einigen Wochen kann jeder, der einmal mittags zwischen 1 und 1½ Uhr seinen Radioapparat auf den Berliner Sender ein-

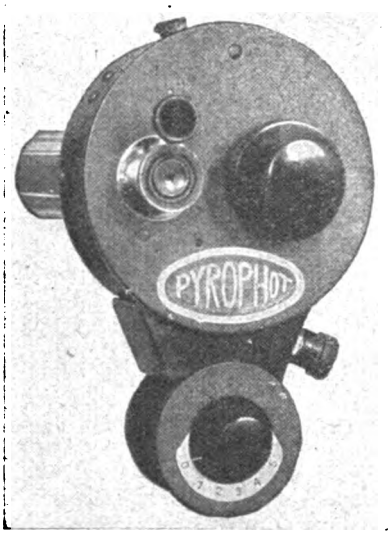


Abb. 214.

stellt, ein merkwürdiges summendes Geräusch im Lautsprecher vernehmen. Das ist nicht, wie man vielleicht annehmen könnte, irgendein Störgeräusch, sondern die Fernsehübertragung des Berliner Senders. Es ist noch recht wenig bekannt, daß es mit sehr einfachen und billigen Mitteln möglich ist, diese Fernsehversuche des Berliner Senders dem Auge sichtbar zu machen.

Der Anode-Verlag hat nun soeben einen von dem bekannten Pionier der Radiotechnik, Dr. Eugen Nesper, bearbeiteten Fernsehkonstruktionsplan herausgebracht, der es ermöglicht, einen Fernsehempfänger selbst herzustellen. Irgendwelche theoretischen Kenntnisse der Radiotechnik sind nicht erforderlich. Die Beschreibung ist allgemein verständlich und wird durch zehn ausführliche Konstruktionszeichnungen und Abbildungen erläutert. Die Zusendung des Fernsehkonstruktionsplans erfolgt zum Preise von 4 RM. (auch Briefmarken oder gegen Nachnahme) durch den Verlag Anode, Berlin-Wilmersdorf, Brandenburgische Straße 42. (861,7)

Firmennachrichten.

Deutsche Burroughs-Rechenmaschinen A.-G., Berlin. Kollektivprokura wurde erteilt: Adolf Schmidt-Volker, Berlin, Richard Zengerle, Berlin-Frohnau, Willy Schereschewski, Berlin. Prokura Ernst Passoth ist erloschen. Zum ordentlichen Vorstandsmitglied wurde bestellt: Ernst Passoth, Berlin-Halensee. Zum stellvertretenden Vorstandsmitglied wurde bestellt: Dr. Heinrich Gillmann, Berlin. Alleinver-

Digitized by Google

tretungsbefugnis wurde erteilt: Vorstandsmitglied Max Niemeyer.

Germania, Spiralfeder-Werk, Berlin. Offene Handelsgesellschaft seit dem 1. Mai 1929. Persönlich haftende Gesellschafter sind: Friedrich Richard Schnicke, Richard Friedrich Schnicke und Dipl.-Ing. Richard Konrad Schnicke, Chemnitz. Verbindlichkeiten der früheren Firma werden nicht übernommen. Prokura Rosa Maria Beyer ist erloschen. Kollektivprokura wurde erteilt: Walter Schubert, Chemnitz.

Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin. Neu in den Aufsichtsrat wurde gewählt: Dr. August Elfes, Berlin.

Siemens & Halske A.-G., Berlin. Prokura Dr. Wilhelm Hausser ist erloschen.

Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin. Prokura Friedrich Rhode ist erloschen.

Ostdeutsche Glas-Instrumenten-Fabrik Grimm & Co., Beuthen (O.-S.). Die Firma ist erloschen.

Hydrometer, Breslauer Wassermesser-Fabrik A.-G., Breslau. Firma wurde geändert in: „Hydrometer A.-G.", Breslau. Der Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 1 und 6 geändert. Je 12 RM. Nennbetrag einer Vorzugsaktie erhalten acht Stimmen, sofern es sich um die im vorletzten Absatz des § 6 aufgeführten Gegenstände handelt. In allen übrigen Fällen gewähren 12 RM. Nennbetrag einer Vorzugsaktie eine Stimme.

Patent-Waagenfabrik E. Holl & Co. Nachf., Dresden. Konrad Franz Böhm und Konrad Franz Böhm der Ältere sind aus der Gesellschaft ausgeschieden. Inhaber ist nunmehr: Richard Böhm. Forderungen und Verbindlichkeiten wurden nicht übernommen.

Espera Kontroll- und Schnellwaagenfabrik H. Sporkhorst, G. m. b. H., Duisburg. Der Gesellschaftsvertrag wurde abgeändert. Die Firma wurde geändert in: „H. Sporkhorst, G. m. b. H.", Duisburg.

Schwäbische Waagenfabrik Ingenieur Karl Buhl, Eßlingen. Inhaber: Ingenieur Karl Buhl, Eßlingen. Gegenstand des Unternehmens: Bau und Vertrieb von Waagen aller Art.

Hartmann & Braun, A.-G., Frankfurt a. M. Die Zinsscheine Nr. 3 für den 1. Juli 1929 zu den 1,2 Mill. Reichsmark Teilschuldverschreibungen der Anleihe von 1928 gelangen von dem genannten Tage ab mit einer Zusatzverzinsung von 1 % zur Einlösung. Demgemäß werden bezahlt: Auf die Teilschuldverschreibungen über je 1000 RM. 45 RM. und auf die Teilschuldverschreibungen über je 500 RM. 22,50 RM. Auszahlungsstellen sind: Mitteldeutsche Creditbank, Niederlassung der Commerz- und Privatbank A.-G., Frankfurt a. M., sowie bei der Commerz- und Privatbank A.-G. Berlin, und deren sonstige Niederlassungen.

Hermann Haiß, G. m. b. H., Fabrik für Präzisions-Meßwerkzeuge, Heilbronn a. N. Die Vertretungsbefugnis Eugen Seidenspinner ist beendet. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Wilhelm Neumayer, Heilbronn a. N.

Bura Thermometer-Werke, Inhaber Gustav Müller, Quedlinburg. Die Firma ist erloschen.

Glashütte Neuwerk, A.-G., Schmiedefeld bei Schleusingen. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 1 abgeändert. Der Sitz der Firma wurde nach Schleusingen verlegt. Zu Vorstandsmitgliedern wurden bestellt: Fabrikdirektor Alfred Eschert, Franklin Minner und Eduard Wirsing, Schleusingen. Josef Nowotny ist aus dem Vorstand ausgeschieden. Prokuren Fritz Weiland, Kurt Hertig und Dr. Gerhard Stein sind erloschen.

Vauma Vertriebsgesellschaft automatischer Apparate Cloppenburg & Co., Stettin. Willi Fahrenson ist aus der Gesellschaft ausgeschieden.

Hannovera-Rechenmaschinenfabrik Oventrop, Heutelbeck & Co., Peine. In dem Konkursverfahren über die Firma fand infolge eines von dem Gemeinschuldner gemachten Vorschlags zu einem Zwangsvergleich am 28. Juni ein Vergleichstermin statt. Vorschlag und Erklärung des Gläubigerausschusses sind beim Amtsgericht Peine zur Einsicht der Beteiligten niedergelegt.

Bartsch, Quilitz & Co., A.-G., Berlin. (Aktienkapital: 840 000 RM.). Die Gesellschaft schließt ihr Geschäftsjahr 1928 bei 539 309 RM. Generalunkosten mit einem Reingewinn von 15 960 RM., über dessen Verwendung nichts bekanntgegeben wird. In der Bilanz sind unter anderem enthalten in Reichsmark: Werk Germania und Friedrichsthal 388 100, Inventar 78 712, Kasse 12 127, Beteiligungen und Effekten 446 570, Bankguthaben 16 729, Bestände an Waren 325 402, Debitoren 785 647, auf der anderen Seite Reserven 109 572, Kreditoren 1 087 755.

Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M. (Aktienkapital: 1 936 000 RM.). In der kürzlich stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das am 31. Dezember 1928 beendete Geschäftsjahr genehmigt, wonach die Gesellschaft bei 283 660 RM. Abschreibungen einen Reingewinn in Höhe von 266 667 RM. erzielte. Daraus werden 8 % Dividende auf die Vorzugsaktien, 10 % auf die Stammaktien und 5 % auf die Genußrechtscheine ausgeschüttet. Zu Buche stehen unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 1 256 871, Miethäuser 127 748, Betriebseinrichtungen 501 505, Kasse, Wechsel und Effekten 637 429, Bestände an Fertig-, Halbfabrikate und Rohstoffe 2 512 500, Debitoren 2 124 951, unter den Passiven: Reserven 210 000, Sonderrücklagen 60 000, Hypotheken 296 937, Anleihen 1 290 750, Stiftungen und Unterstützungskasse 281 500, Bankverbindlichkeiten 939 025, Kreditoren 1 880 031. (860)

Ströhlein & Co., G. m. b. H., Braunschweig. Die Firma hat ihre Büro- und Lagerräume ab 15. Juni 1929 von der Hamburger Straße 6 nach der

Wolfenbüttler Straße 41

verlegt. Gelegentlich der Verlegung der Geschäftsräume hat die Firma den Betrieb nach jeder Richtung hin erweitert. (861,6)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage 10. Bei der Bestimmung des Ölgehaltes in Abdampf nach dem Verfahren von Farlan & Maers soll ein Extrahierapparat (Soxhletapparat) benutzt werden. Ich bitte um Angabe der Fabrikanten dieser Apparate. (861,8)

Frage 11. Zur Herstellung von Instrumenten in größerem Maßstabe suchen wir geeignete Lieferanten, die Spezialisten im Pressen von Teilen aus Messing und Aluminium, wie Instrumentenmäntel usw., sind. Wir bitten um Angabe von Adressen einiger hierfür geeigneter Firmen. (861,10)

Frage 12. Wir bitten um Angabe von Firmen, welche sich mit der Herstellung von Schreibröhrchen für Depressionsapparate befassen. (861,11)

Außergewöhnliche Beilage in diesem Hefte: **Deutsche Rotawerke, G. m. b. H., Aachen** (Rotameter für alle Gase und Flüssigkeiten).

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

MeBtechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. August 1929 | Heft 8

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Geiger, Das Messen von Beschleunigungen	211
Doevenspeck, Genormte Diagrammpapiere im Dampfkesselbetriebe	217
Büche, Viskosimeter für Flüssigkeiten	220
Technische Umschau	
Das Differentialverfahren zum Messen der Dicke der Oberflächenhärteschicht, ohne einen Querschnitt durch den Gegenstand anzufertigen	221
Ein Verfahren zur Bestimmung des Wasserstoffes im Stahl	222
Zur Kontrolle der Wassergasgeneratoren	223
Die größte Prüfmaschine der Welt	224
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	225
b) Erteilte Patente (Ausland)	226
c) Patentanmeldungen	227
d) Gebrauchsmustereintragungen	228
Bücherschau	230
Veröffentlichungen der Industrie	230
Zeitschriftenschau	230
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	234
Persönliches	235
Neuerungen im Meßinstrumentenbau	235
Firmennachrichten	235
Fragekasten	238

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4,80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

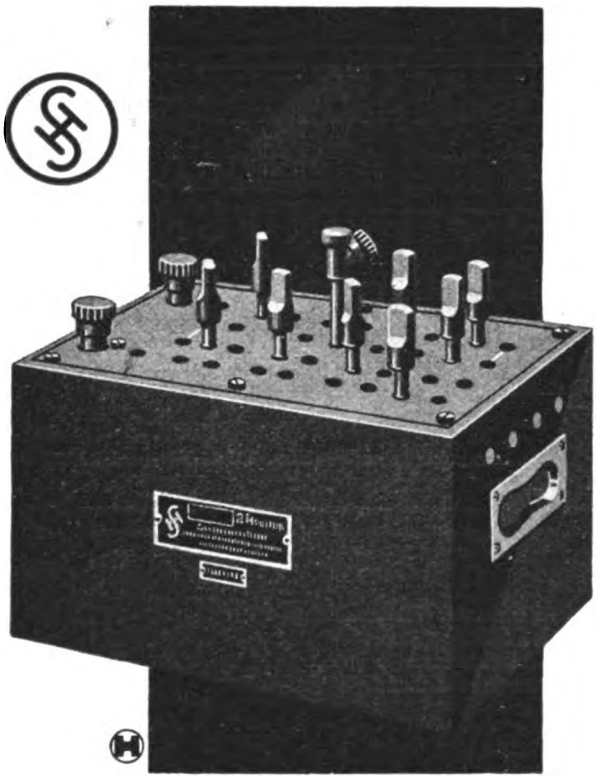
Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

SIEMENS



Meßbrücken
und Widerstände mit Stöpselschaltung

zum Messen und Prüfen in Laboratorium und Betrieb. Sie sind von Grund auf neu durchkonstruiert und mit Schulter-Stöpselklötzen versehen worden, wodurch das Lockerwerden der Stöpsel vermieden wird.

Die Vorzüge:

Unverrückbarkeit der Stöpselklötze und sichere Kontaktgabe / Gute Isolation bei räumlich gedrängter Anordnung / Abdeckung der Montageplatte gegen Licht / Klare Übersichtlichkeit der Schaltung.

Wir liefern:

Präzisions-Stöpselmeßbrücken in Dekadenschaltung / Kleine Stöpselmeßbrücken in Reihenschaltung / Präzisions-Stöpselwiderstände in Reihen- und in Dekadenschaltung / Präzisions-Brückenzweigwiderstände.

Nähere Auskunft und Drucksachen auf Wunsch!

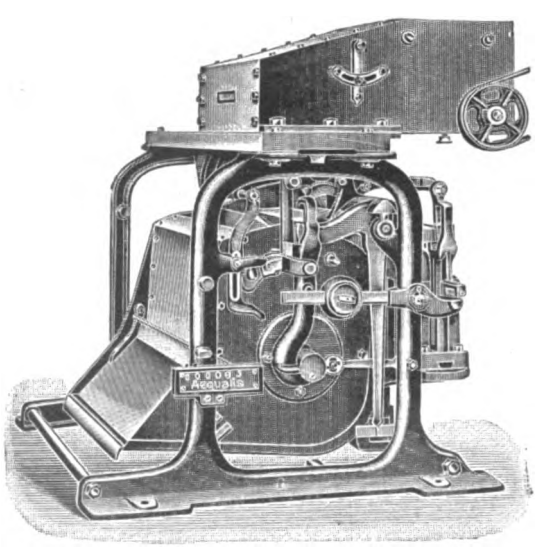
SIEMENS & HALSKE A G.
Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt

Dr. Taurke vorm. Dr. Goercki, Dortmund

DTD Laboratoriumsbedarf — Apparate zur Wärmewirtschaft DTD

Neues Gaskalorimeter n. Strache-Löffler

Pyrometer, Zug- und Druckmesser, Thermometer



Patentierte automatische

KOHLENWAAGEN „AEQUALIS"

für Kohlen, Kohlenstaub, Rohbraunkohle, Briketts usw.

42 autom. Kohlenwaagen befinden sich **seit mehr als 6 Jahren ununterbrochen** zur größten Zufriedenheit unseres Abnehmers in einem der größten Elektrizitätswerke des Kontinents **in Betrieb!**

Verlangen Sie kostenlose Offerte mit Zeichnungen usw.

Fabrik automatischer Registrierwaagen „AEQUALIS"
G. m. b. H. Frankfurt a. M. 104 Postfach 53

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. August 1929 | Heft 8

Das Messen von Beschleunigungen.

Von Dr. J. Geiger, Augsburg.

Mit 4 Abbildungen.

Überall im Maschinen- und Fahrzeugbau werden wichtige Teile durch Beschleunigungen bzw. durch die durch sie hervorgerufenen Trägheitskräfte beansprucht. Im Fahrzeugbau spielen die Beanspruchungen durch Beschleunigungen eine ganz besonders wichtige Rolle. Wir haben hierbei sowohl die Anfahrbeschleunigungen und die Bremsverzögerungen als auch die Beschleunigungen in Kurven und endlich auch die von der Unebenheit der Fahrbahn herrührenden Stöße im Auge. Es erscheint auffallend, daß trotz der außerordentlichen Verbreitung von Kraftfahrzeugen aller Art bis heute noch kein Meßgerät bekanntgeworden ist, mit dem sich diese Beschleunigungen fortlaufend wirklich einwandfrei registrieren lassen.

In Amerika wurde ein Instrument verwendet, bei welchem eine federnd an ihre Unterlage angepreßte Masse beim Überschreiten einer bestimmten Beschleunigung von der Unterlage aufgehoben wird. Natürlich kann man auf diese Weise lediglich feststellen, ob die Beschleunigung einen bestimmten Wert erreicht, man weiß aber nicht, wieweit dieser Wert überschritten wird, man bekommt also nicht die Höchstbeschleunigung. Ferner kann man daraus keine Schlüsse ziehen, wie sich die Beschleunigung allmählich entwickelt, das ist aber gerade zur Beurteilung des Beschleunigungsvermögens eines Motors, der Güte der Bremsen, der Wirkung einer Federung oder einer Dämpfungseinrichtung von ausschlaggebender Bedeutung. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß das Gerät nur in einer Richtung wirkt, so daß sich negative Beschleunigungen nicht feststellen lassen.

In neuester Zeit wurde ein auf ähnlichem Prinzip beruhender Apparat von Langer und Thomé in Aachen geschaffen, der mehrere Massen enthält, die bei verschieden großen Beschleunigungen abklappen. Er registriert aber naturgemäß nicht eine fortlaufende Kurve, sondern eine Reihe von geraden Linien, die durch Marken unterbrochen sind, die im Moment des Abklappens entstehen.

Eines der neuesten, eine fortlaufende Kurve registrierenden Meßgeräte ist ein französisches Instrument, von Puica und Keraval, beschrieben in „Génie civil" 1927, Seite 404. Dasselbe ist in Abb. 215 dargestellt. Es besteht aus einer kommunizierenden Röhre R mit verschieden hohen Schenkeln, in welche eine schwere Flüssigkeit (Quecksilber) eingefüllt ist. An beide Schenkel der Leitungen schließen sich längere biegsame, vollständig mit einer leichten Flüssigkeit gefüllte Leitungen an, die zu je einem Manometer mit Bourdon-Röhren führen. Die beiden Manometer sind miteinander durch das Hebelwerk verbunden, wodurch die Differenz der von ihnen angezeigten Drücke, welche ein Maß für die Beschleunigung

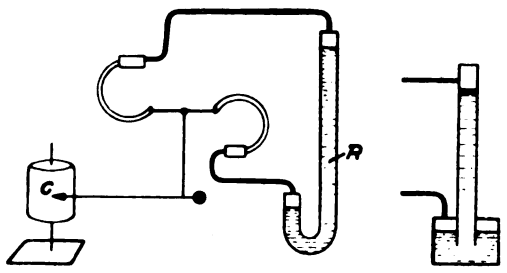


Abb. 215.

sein sollen, auf der Registriertrommel c verzeichnet wird. Erfährt die kommunizierende Röhre eine Vertikalbeschleunigung, so sucht sich die Flüssigkeit in der längeren Röhre zu senken, jene in der kürzeren wird gehoben. Wären die sämtlichen Teile absolut unelastisch, desgleichen insbesondere die beiden Flüssigkeiten inkompressibel, so wäre auf diese Weise tatsächlich ein Weg zur richtigen Verzeichnung von Beschleunigungen gegeben. Leider sind aber alle uns zur Verfügung stehenden Baustoffe mehr oder weniger elastisch bzw. sämtliche Flüssigkeiten kompressibel, so daß dieses Meßgerät letzten Endes nichts anderes darstellt, als eine elastisch — nämlich durch die Elastizität der Rohrwandungen und der Flüssigkeiten — mit einem Unterstützungspunkt verbundene, aus Flüssigkeit bestehende Masse, deren experimentelle Eigenfrequenz leider noch zu tief liegt. Mit der Theorie derartiger Systeme, insbesondere auch dem Einfluß der Lage der Eigenfrequenz werden wir uns noch näher befassen.

Ein einfacher Beschleunigungsmesser läßt sich aus dem Vibrographen bzw Torsio-

Digitized by Google

graphen [1]) entwickeln. Man braucht bei beiden wohlbekannten Meßgeräten nur die Spiralfeder, welche die träge Masse mit der Umgebung verbindet, durch eine beträchtlich steifere zu ersetzen und gleichzeitig die Schreibhebelvergrößerung wesentlich stärker zu wählen. Aus dem zur Registrierung von Erschütterungen dienenden Vibrographen entsteht so ein Meßgerät, mit dem sich je nach der Einstellung der trägen Masse Horizontal-, Vertikal- oder beliebig schräg gerichtete Beschleunigungen registrieren lassen. Aus dem Torsiographen, der zur Ermittlung des Ungleichförmigkeitsgrades, der Winkelabweichung sowie der kritischen Drehzahlen von Kolbenkraftmaschinen dient, wird so ein Winkelbeschleunigungsmesser, der unter anderem benutzt wurde, um die beim Anfahren einer Kraftmaschine auftretenden Beschleunigungen bzw. die Verzögerungen beim Abstellen abhängig von der Zeit, aufzuzeichnen.

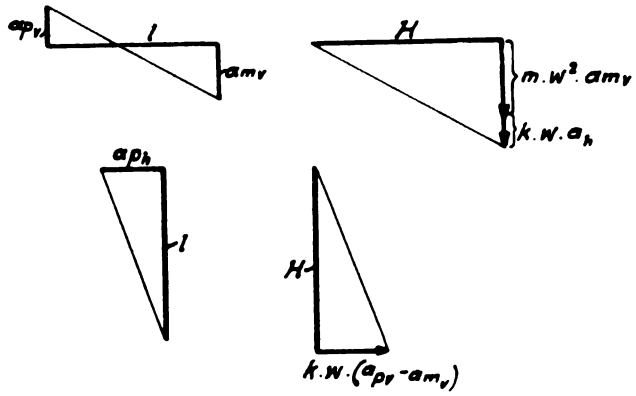


Abb. 216.

Man hat ferner versucht, aus der Wegkurve, die durch ein passendes Meßgerät verzeichnet wurde, die Beschleunigungen zu ermitteln. Es sei hier nur an das sogenannte Tangentenverfahren, das aber viel zu ungenau ist, erinnert. In solchen Fällen, wo es sich um sehr rasche, genau sinusförmig wechselnde Wegschwankungen handelt, läßt sich allerdings auf Grund der Sinusform die Beschleunigung leicht ermitteln; dagegen wird diese Messung ungenau bzw. unbrauchbar, wenn es sich um eine verwickelte Wegkurve wie bei Fahrzeugbewegungen handelt. Soweit es sich um Beschleunigungen von längere Zeit hindurch gleichbleibender Größe, bei denen der Beginn der Beschleunigung nicht interessiert, handelt, genügen natürlich ganz einfache Apparate; die meisten Beschleunigungen, die uns in der Technik, und namentlich bei Fahrzeugen, begegnen, ändern aber verhältnismäßig sehr rasch ihre Größe und Richtung.

1) Beide Instrumente sowie der zugehörige Beschleunigungsmesser werden nach Angaben des Verfassers von der Firma Lehmann & Michels, Altona, Gefionstraße 1—3, hergestellt.

Es dürfte daher am Platze sein, die Frage der direkten Messung von Beschleunigungen theoretisch vom dynamischen Standpunkt aus genau zu untersuchen.

Denken wir uns eine mit einem Punkt P elastisch durch eine Feder verbundene Masse m. Die Federkonstante der Verbindung sei c. Das Ganze sei zunächst in Ruhe. Nun beginne auf Punkt P eine Beschleunigung einzuwirken, infolge deren er sich nach aufwärts bewegt. Die Folge ist, daß die Feder zusammengedrückt wird. Dadurch wird aber eine Kraft in derselben ausgelöst, welche die Masse m ebenfalls nach oben beschleunigt. Diese Kraft ist proportional der Federzusammendrückung oder, was das gleiche besagt, dem Relativausschlag zwischen P und m. Im ersten Moment des Einwirkens der Beschleunigung auf den Punkt P können wir rein gefühlsmäßig sagen, daß die Masse m noch in Ruhe sein wird, d. h. wenn unser Gefühl uns nicht täuscht, daß die Beschleunigung der Federdurchbiegung oder dem Relativausschlag zwischen P und m proportional ist. Nehmen wir weiter an, die auf P einwirkende Beschleunigung würde plötzlich aufhören, so würde doch die Masse m, weil sie aus der Gleichgewichtslage gebracht ist, noch einige Zeit weiterschwingen. Da bei einem Fahrzeug auf eine Beschleunigung aber sehr rasch infolge der Unebenheiten der Fahrbahn eine zweite folgen kann, für die das System (P und m) zunächst in Ruhe sein müßte, so folgt daraus, daß eine Dämpfung an dem System angebracht werden muß, welche die Eigenschwingungen der Masse m rasch zum Erlöschen bringt.

Theorie.

Wir betrachten zunächst den Fall, daß eine dauernd sinusförmig wechselnde Beschleunigung auf den Punkt P einwirkt. In Abb. 216 sei a_p der sinusförmig wechselnde Ausschlag des Punkes P, wobei bekanntlich die Beschleunigung b desselben gleich $\omega^2 \cdot a_p$ ist; wenn wir an Stelle der Kreisfrequenz ω die minutliche Schwingungszahl ν der Beschleunigungswechsel setzen, läßt sich auch schreiben:

$$b = \nu^2 \left(\frac{\pi}{30}\right)^2 \cdot a_p.$$

Die in der Feder, welche durch die Längel dargestellt ist, auftretende Kraft ist nun einerseits proportional dem Relativausschlag $a_{rel} = a_p - a_T$, andererseits gleich der Trägheitskraft $m \cdot \omega^2 \cdot a_T$ der Masse m. Daraus ergibt sich die Beziehung: $(a_p - a_T) \cdot c = -m \cdot \omega^2 \cdot a_T$, oder, wenn wir an Stelle der Federkonstanten c den Ausdruck $\frac{H}{l}$ setzen, worin H der sogenannte Horizontalzug sei, d. h. z. B. bei einem auf Zug elastischen Organ der Ausdruck Zugelastizitätsmodul × Querschnitt bzw. bei einem auf

Digitized by Google

Drehung elastischen Organ das Produkt aus Schubmodul × polarem Trägheitsmoment, dividiert durch das Quadrat des Abstandes der Masse m von der Drehachse, so ergibt sich die Gleichung:

$$(a_P - a_T) : l = -m \cdot \omega^2 \cdot a_T$$

oder

$$\frac{1}{a_T} = \frac{-l \cdot m \cdot \omega^2}{H} + \frac{H}{l} \cdot \frac{1}{a_P},$$

oder, wenn wir an Stelle von $\frac{H}{l \cdot m}$ den Wert ω_e^2 setzen,

$$a_T = a_P \cdot \frac{1}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^2}.$$

Hierbei bedeutet

$$\omega_e = \nu_e \cdot \frac{\pi}{30} = \sqrt{\frac{H}{l \cdot m}}$$

die Kreisfrequenz der Eigenschwingungszahl der Masse m.

Der Relativausschlag zwischen P und m ergibt sich zu

$$a_{rel} = a_T - a_P = a_P \cdot \frac{1 - 1 + \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^2}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^2}$$

$$= a_P \cdot \omega^2 \cdot \frac{1}{\omega_e^2 \left[1 - \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^2\right]}.$$

Da $a_P \cdot \omega_e^2$ bei sinusförmiger Bewegung die Beschleunigung des Punktes P darstellt, so wird

$$b = a_{rel} \cdot \omega_e^2 \left[1 - \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^2\right].$$

Abgesehen vom Klammerausdruck ist also die Beschleunigung direkt proportional dem Relativausschlag a_{rel}. Für Werte von ω, welche hinreichend klein sind gegen ω_e, ist aber auch der Klammerausdruck genügend genau gleich 1, d. h. hierfür kann die Beschleunigung nach Kenntnis des Wertes ω_e^2, der eine Konstante des Meßgeräts darstellt, ohne weiteres aus dem verzeichneten Relativausschlag ermittelt werden. Der Faktor $F = 1 - \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^2$, mit welchem das Produkt $a_{rel} \cdot \omega_e^2$, d. h. die registrierte Beschleunigung zu multiplizieren ist, um die wirkliche zu finden, ergibt sich aus folgender Tabelle:

$\frac{\omega}{\omega_e}$	0	1/4	1/2	3/4	1
F	1,0	0,94	0,75	0,437	0

Will man ohne diese Korrektur keinen größeren Fehler als etwa 10 v. H. begehen, so wäre das Instrument nur bis zu etwa $\frac{\omega}{\omega_e} = 0{,}3$, d. h. bis zu einer Schwingungszahl, die nicht mehr als ein Drittel der Eigenfrequenz des Meßgerätes beträgt, brauchbar.

Für den Fall, daß man die Dämpfung berücksichtigen will, ist zu beachten, daß bei Apparaten, die zur Messung von Beschleunigungen dienen, nur eine vom Relativausschlag zwischen der Masse m und dem Aufhängepunkt P, d. h. der Umgebung abhängige Dämpfung in Betracht kommt. Eine vom Absolutausschlag der Masse m abhängige Dämpfung scheidet aus, da die Umgebung und der Aufhängepunkt jeweils die gleiche Bewegung ausführen und eine völlig in Ruhe befindliche Stelle in der Nähe des Aufhängepunktes nie vorhanden ist.

Wir behandeln zunächst den Fall mit aperiodischer, vom Relativausschlag abhängiger Dämpfung. Um nicht zu weitläufig zu werden, beziehen wir uns auf das Werk des Verfassers: „Mechanische Schwingungen und deren Messung", S. 184.

Nach demselben erhält man:

$$b \quad a_{rel} \cdot \omega_e^2 \cdot \sqrt{\frac{1 + 6 \cdot \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^2 + 9 \cdot \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^4 + 4 \cdot \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^6}{1 + 4 \cdot \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^2}}.$$

Der Faktor F, mit welchem die registrierte Beschleunigung $a_{rel} \cdot \omega_e^2$ zu multiplizieren ist, d. h. der Wurzelausdruck, ergibt sich aus der folgenden Tabelle:

$\frac{\omega}{\omega_e}$	0	1/4	1/2	3/4	1
F	1	1,06	1,25	1,56	2

Der Fehler ist also bei der Anwendung von aperiodischer Dämpfung praktisch gleich groß wie bei dämpfungsloser Bewegung, nur geht der nach der anderen Seite hin. Während man bei dämpfungslosem Meßgerät zu große Beschleunigungen ermitteln würde, erhielte man bei einem solchen mit aperiodischer Dämpfung zu kleine. Es steht demnach rein gefühlsmäßig zu erwarten, daß bei einer Dämpfung, welche nur halb so stark wie die aperiodische Dämpfung ist, die Verhältnisse am günstigsten werden. Für diesen Fall, den wir als halbaperiodische Dämpfung bezeichnen, gilt die entsprechende Beziehung:

$$b = a_{rel} \cdot \omega_e^2 \cdot \sqrt{\frac{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^6}{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_e}\right)^2}}.$$

Für den Wurzelausdruck, mit welchem die registrierte Beschleunigung $a_{rel} \cdot \omega_e^2$ zu multiplizieren ist, um die wirkliche zu erhalten, erhält man folgende Tabelle:

Digitized by Google

$\frac{\omega}{\omega_e}$	0	1/4	1/2	3/4	1
F	1,0	1,022	1,11	1,150	1

Man erkennt daraus, daß die halbaperiodische Dämpfung wegen der geringeren Abweichung des Wurzelwertes von der Zahl 1 entschieden der aperiodischen Dämpfung vorzuziehen ist.

In Abb. 217 ist für dämpfungslose Bewegung (Kurve a), aperiodische (Kurve c) und halbaperiodische (Kurve b) Dämpfung die Abhängigkeit des Ausschlages der Masse m von der Frequenz für einen für alle Schwingungszahlen gleichbleibenden Ausschlag des zu untersuchenden Körpers dargestellt.

Man kann also sagen, daß man bei Beschleunigungsmessern, um sie für ein möglichst großes Gebiet brauchbar zu machen, auf halbaperiodische Dämpfung hinarbeiten und die rein aperiodische Dämpfung entschieden zu verwerfen hat. Auf die Vermeidung der dämpfungslosen Bewegung braucht man deshalb weniger hinzuweisen, weil man von diesem Zustand ohnehin immer genügend entfernt sein wird. Um dem Leser ein leichtes Erkennungsmittel für die halbaperiodische Dämpfung zu geben, sei bemerkt, daß hierbei die beim Anstoßen der Masse des Meßgerätes entstehenden Ausschläge immer jeweils auf etwa den fünften Teil des vorhergehenden Ausschlages abnehmen. Nehmen wir den Anfangsausschlag zu 10 mm an, so wäre also der nächste 2 mm, der dritte 0,4, während der vierte kaum mehr sichtbar ist.

Die halbaperiodische Dämpfung bietet übrigens gegenüber der aperiodischen noch weitere Vorteile: Die Eigenfrequenz des Meßgerätes und die Größe der Dämpfung können leicht und zuverlässig an Ort und Stelle, d. h. unter den bei der jeweiligen Messung vorliegenden Verhältnissen bestimmt werden, während dies bei der aperiodischen Dämpfung nicht möglich ist. Insbesondere weiß man, wenn die träge Masse des Meßgerätes beim Anstoßen ohne Pendelungen, also aperiodisch in ihre Gleichgewichtslage zurückkehrt, nicht, ob die Dämpfung nicht noch wesentlich stärker als die aperiodische ist, in welchem Falle der Fehler noch wesentlich größer als nach unserer Tabelle 2 werden würde.

Außerdem ist zu beachten, daß eine starke Dämpfung normalerweise durch eine Flüssigkeit (Öl, Glyzerin u. dgl.) herbeigeführt wird, daß aber die Viskosität und damit die Dämpfungsfähigkeit einer jeden Flüssigkeit mit abnehmender Temperatur zunimmt. Bei der Verwendung eines Beschleunigungsmessers mit aperiodischer Dämpfung im Freien bei niedriger Temperatur kann es daher leicht vorkommen, daß die Dämpfung erheblich stärker ist als

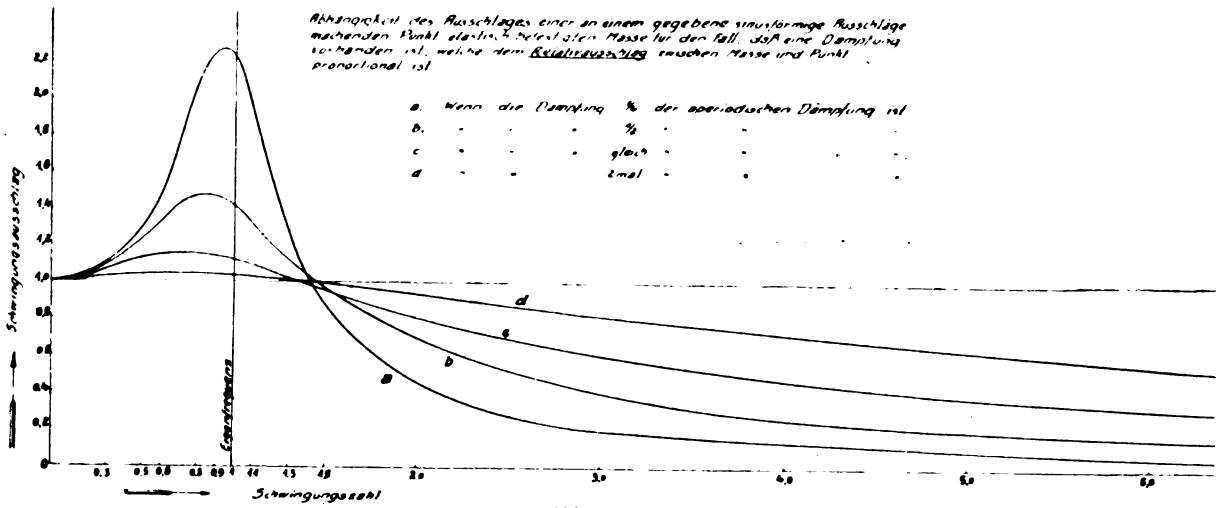


Abb. 217.

dem Grenzwert der aperiodischen entspricht und damit der Fehler noch größer als bei aperiodischer Dämpfung wird.

Bei halbaperiodischer Dämpfung dagegen nähert sich beim Eindicken des Öles der Faktor F bis zu $\frac{\omega}{\omega_e} = 3/4$, d. h. innerhalb des höchstens in Betracht kommenden Meßbereiches mehr der durch 1,0 gehenden Geraden, d. h. der Korrektionsfaktor wird eher noch kleiner. Erst bei starkem Eindicken, d. h. ganz strenger Kälte, tritt, weil dann die Kurve unter die Gerade heruntersinkt, eine Verschlechterung ein.

Es erübrigt sich aus diesem Grunde, an dieser Stelle auf den Einfluß der Dämpfungen für eine räumlich ausgedehnte Masse näher einzugehen, da wir, wie die dahingehende Untersuchung zeigt, für letztere genau die gleichen Ergebnisse wie für den Fall einer in einem Punkt konzentrierten Masse erhalten. Es ist lediglich als gleichbleibender Faktor an

Digitized by Google

Stelle der Masse M das Glied $\frac{J_D}{M \cdot r_S^2}$ [1] getreten, im übrigen deckt sich aber das Ergebnis vollständig mit dem früher gefundenen.

Stoßartige Beschleunigungen.

Die bisherige Untersuchung befaßte sich nur mit periodischen Beschleunigungen von sinusförmigem Verlauf. Es läßt an Hand der Regeln der harmonischen Analyse sich leicht zeigen, daß sie auch für periodische Beschleunigungen von ganz beliebigem Verlauf gilt.

Dagegen ist noch eine Untersuchung notwendig, wie sich die Verhältnisse gestalten, wenn die Beschleunigungen nicht periodisch, sondern ganz unregelmäßig verlaufen, wie z. B. bei Fahrzeugen auf unebener Bahn.

Wir behandeln hierbei zunächst den Fall, daß das aus Unterstützungspunkt P, elastischer Verbindung und Masse m bestehende System vorher in Ruhe war, und daß dann auf die Unterstützungsstelle eine Beschleunigung einwirkte von dem in der Abb. 218 dargestellten Verlauf nach einer Kosinuslinie. Es wird vielleicht auffallen, daß hierbei die Beschleunigung nicht mit Null, sondern mit einem Größtwert anfängt, in eine Verzögerung übergeht und dann wieder mit einem endlichen Größtwert endigt. Dieser Verlauf entspricht aber allgemein dem Verlauf der Beschleunigung einer Ventilspindel, die durch eine Nocke bewegt wird. Bei einem Fahrzeug, das auf sonst glatter Bahn über eine unebene Stelle hinwegfährt, sind die Erscheinungen die gleichen. Selbstverständlich ist der Verlauf der Bewegungen im allgemeinen nicht rein sinusförmig; auf Grund der harmonischen Analyse wissen wir aber, daß eine verwickeltere Beschleunigungskurve in Einzel-Sinuslinien zerlegt werden kann, für die dann unsere Untersuchung ohne weiteres gilt.

Über die anderen Fälle, daß nämlich die auf den Unterstützungspunkt einwirkende Beschleunigung zwar sinusförmig verläuft, aber nicht während der Dauer einer vollen Schwingung, sondern längere oder kürzere Zeit auf denselben einwirkt, gelten ebenfalls, wie sich noch zeigen wird, unsere Untersuchungsergebnisse vollständig.

An dem System greife eine von der Relativgeschwindigkeit zwischen Unterstützungspunkt P und Masse m abhängige Dämpfung an.

Unter dem Einfluß der sinusförmig wechselnden Beschleunigung vollführt der Unterstützungspunkt eine kosinusartig verlaufende Wegschwankung, die in der Abb. 218 durch die gestrichelte Linie gegeben ist. Wir rechnen im Gegensatz zum gewöhnlichen Gebrauch im vorliegenden Falle die Wege nach unten — gerechnet von der Null-Linie an — positiv, diejenigen nach oben negativ. Dies ergibt sich aus Anschaulichkeitsgründen. Betrachten wir die Wegschwankung des Unterstützungspunktes als eine Unebenheit in der sonst vollständig ebenen Fahrbahn, die durch die Null-Linie dargestellt ist. In diesem Falle ist es klar, daß die Abweichung des Unterstützungspunktes P von der Null-Linie nach unten die normale ist und daher zweckmäßig das positive Vorzeichen erhält. Für die Bewegung der Masse m ergibt sich als Differentialgleichung:

$$m \cdot \frac{d^2x}{dt^2} + c\,x_{rel} = k \cdot \frac{d\,x_{rel}}{dt} = 0 \quad . \quad . \quad (I)$$

Für den Relativausschlag x_{rel} ergibt sich die Beziehung

$$x_{rel} = x - a \cdot \cos \omega t \quad . \quad . \quad . \quad (II)$$

also

$$\frac{d\,x_{rel}}{dt} = \frac{d\,x}{dt} + a \cdot \sin \omega t.$$

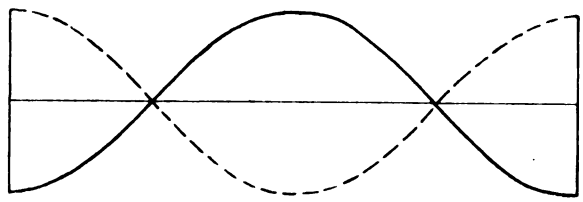


Abb. 218.

Durch Einsetzen dieser Werte in (I) entsteht:

$$\frac{m \cdot dx^2}{dt^2} + c\,x - a \cdot c \cdot \cos \omega t + k \cdot \frac{dx}{dt} + a \cdot \omega \cdot k \cdot \sin \omega t = 0. \quad (Ia)$$

Diese Gleichung besitzt zwei Glieder als Lösung. Das erste Glied stellt die freien gedämpften Schwingungen der Masse m dar und ergibt sich nach den Regeln der Schwingungslehre [1] zu

$$x_1 = e^{\frac{-k}{2m}t} (a_1 \cdot \sin \gamma' t + b_1 \cdot \cos \gamma' t),$$

wobei a_1 und b_1 Werte sind, die von den Anfangsbedingungen abhängen. Das zweite Glied ergibt sich auf ähnliche Weise wie bei der Lehre der erzwungenen Schwingungen zu

$$x_2 = - c_1 \cdot \cos(\omega t + \varphi).$$

Hierbei ist

$$c_1 = a \cdot \frac{c \cdot \sin \varphi - \omega k \cdot \cos \varphi}{k}$$

und

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{m \omega^3 k}{m \omega^2 c - c^2 - k^2 a^2},$$

womit die Werte c_1 und φ bestimmt sind. Um rasch zu erkennen, wie stark die Dämpfung im Vergleich zu der aperiodischen ist, schreiben wir $\frac{\omega}{\omega_e} = f$ und statt $k = k_1 / c\,m$, wobei k_1

1) J_D = polares Massenträgheitsmoment,
M = Masse,
r_S = Trägheitsradius.

1) Siehe u. a. Geiger: „Mechanische Schwingungen und deren Messung."

Digitized by Google

für aperiodische Dämpfung bekanntlich gleich 2 ist, und erhalten so mit

$$f = \frac{\omega}{\omega_e},$$

$$\operatorname{tg}\varphi = f \cdot \frac{k_1}{1 - \frac{1}{f^2} - k_1^2},$$

$$c_1 = a\left(\frac{\sin\varphi}{k_1 \cdot f} - \cos\varphi\right).$$

Um die Werte a_1 und b_1 zu finden, bedenken wir, daß zur Zeit $t = 0$, der Ausschlag x der Masse m gleich $+ a$ und ihre Geschwindigkeit $\frac{dx}{dt} = 0$ war. Es ergibt sich

$$b_1 = a + c_1 \cdot \cos\varphi,$$

$$a_1 = \frac{\frac{k}{2m}(a + c_1 \cdot \cos\varphi) - c_1\,\omega \cdot \sin\varphi}{\gamma'}.$$

Ferner ist

$$\gamma' = \sqrt{\frac{c}{m}\left(1 - \frac{k^2}{4}\right)}.$$

Die vollständige Lösung unserer Differentialgleichung für die Relativbewegung zwischen P und m lautet also:

$$x_{rel} = e^{-\frac{k}{2m}t}\left\{c_1\left(\frac{k}{2m\gamma'}\cdot\sin\gamma' t\cdot\cos\varphi - \frac{\omega}{\gamma'}\sin\gamma' t\sin\varphi + \cos\varphi\cdot\cos\gamma' t\right)\right\} + e^{-\frac{k}{2m}t} a\left(\frac{k}{2m\gamma'}\cdot\sin\gamma' t + \cos\gamma' t\right) - c_1\cos(\omega t + \varphi).$$

Auf Grund der so entwickelten Beziehung läßt sich so für beliebig lange Einwirkungsdauer der kosinusförmig angenommenen Beschleunigung des Unterstützungspunktes der Relativausschlag und daraus die auf Grund desselben ermittelte Beschleunigung b_{rel} ermitteln und mit der wirklichen vergleichen. Wir haben die Untersuchung für Einwirkungsdauern von 45°, von 90°, von 180° und von 360° eines vollen Beschleunigungswechsels für Verhältnisse f der Schwingungszahl der erregenden Beschleunigung von $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$ und $^1/_{16}$ für aperiodische, halbaperiodische Dämpfung und für ungedämpfte Bewegung durchgeführt. In folgender Tabelle sind die besonders interessierenden Werte niedergelegt:

45°	90°	180°	360°	f	Dämpfung
0,759	0,103	0,936	0,936	$^1/_4$	aperiodisch
1,616	0,48	2,015	2,075	$^1/_2$	"
0,389	1,065	0,47	∞	$^1/_4$	ungedämpft
0,696	1,0161	1,002	1,001	$^1/_4$	halb-
1,082	0,52	1,082	1,08	$^1/_2$	aperiodisch
1,153	0,0112	~ 1,000	~ 1,000	$^1/_{16}$	

Die in der Tabelle angegebenen Zahlen sind Faktoren, mit welchen die mit Hilfe eines Beschleunigungsmessers erhaltenen Werte b_{rel} zu multiplizieren sind, um die wirklichen, im gleichen Moment herrschenden Beschleunigungswerte b des Unterstützungspunktes zu erhalten. Eine Ausnahme macht lediglich die Spalte 2, bei welcher infolge des Winkels 90° die kosinusförmig verlaufende Beschleunigung b Null ist. Um für diese Spalte einen Überblick zu geben, ist hier das Verhältnis der rechnungsmäßig auf Grund des Relativausschlages erhaltenen Beschleunigung b_{rel} mit der größten wirklichen Beschleunigung des Unterstützungspunktes, die in den Punkten 0° oder 360° auftritt, angegeben.

Es sollte also für ein vollkommen einwandfreies Arbeiten der in den Spalten 1, 3 und 4 angegebene Berichtigungsfaktor 1,00 und für die Spalte 2 0,00 sein.

Ganz allgemein können wir sagen, daß im ersten Moment, d. h. zur Zeit $t = 0$ oder $\omega t = 0°$ ein Beschleunigungsmesser, der ja auf dem Prinzip der Relativbewegung einer Masse gegenüber einem Punkt beruht, nie den richtigen Wert anzeigen kann, da in diesem Moment der Relativanschlag immer Null ist, während die Beschleunigung bereits mit einer endlichen Größe beginnt. Für den Fall $\omega t = 360°$, d. h. nach einer vollen Schwingung der erregenden Beschleunigung des Unterstützungspunktes, erhält man bei halbaperiodischer Dämpfung Werte, die sich noch bis $f = {}^1/_2$, d. h. bis zur Hälfte der Eigenfrequenz des Systems sehr in der Nähe von 1 befinden. Bei aperiodischer Dämpfung ist dagegen das System nur bis $f = {}^1/_4$ brauchbar. Für $\omega t = 180°$ ergibt sich praktisch das gleiche. Bei $\omega t = 90°$ finden wir ebenfalls, daß die halbaperiodische Dämpfung richtigere Werte ergibt als die aperiodische.

Würde man die erregende Beschleunigung länger als eine volle Schwingungsdauer auf den Unterstützungspunkt einwirken lassen, so würde man sich den bereits besprochenen Verhältnissen für den Beharrungszustand nähern, für den sich ebenfalls ergab, daß die halbaperiodische Dämpfung der aperiodischen vorzuziehen ist.

Je kleiner der Wert ωt ist, d. h. je mehr wir uns für eine richtige Aufzeichnung der Beschleunigung am Beginn der Bewegung interessieren, um so mehr müssen wir die Eigenfrequenz des Meßgerätes in die Höhe legen. Wir erreichen dadurch, daß die Eigenschwingungen sehr rasch abklingen, ohne daß durch zu starke Dämpfung wie bei der aperiodischen erhebliche Fehler entstehen.

Zusammenfassend läßt sich daher sagen:

Für alle Fälle von plötzlich einsetzenden, mehr oder weniger rasch wechselnden Beschleunigungen, in denen die Beschleunigung nicht gerade am Beginn der Bewegung von Interesse ist, ist die halbaperiodische Dämpfung der aperiodischen vorzuziehen, wobei aber noch Beschleunigungen richtiger verzeichnet werden.

Digitized by Google

deren Frequenz bis zu der Hälfte der Eigenfrequenz des Systems beträgt.

Für solche Fälle, wo man die Beschleunigung möglichst nahe am Beginn der Bewegung wissen will, empfiehlt es sich, die Eigenfrequenz möglichst hoch — etwa 16 mal oder noch höher als die Wechselzahl der erregenden Beschleunigung — zu legen.

Diese Gesichtspunkte gelten ganz allgemein sowohl für horizontale, vertikale als auch für Drehbeschleunigungen.

Die Ausbildung des betreffenden Meßgerätes ist hierbei gleichgültig und hat sich lediglich nach den praktischen Gesichtspunkten einer sauberen und genügend reibungsfreien Aufzeichnung zu richten.

Selbstverständlich verdient ein Meßgerät, das sich außerdem ebensogut auch noch zur Ermittlung von anderen wichtigen Größen verwenden läßt, wie dies beim Torsio- und Vibrographen der Fall ist, besondere Beachtung.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß bei den angeführten Meßgeräten bei der Verwendung an Kraftfahrzeugen auf Straßen ein Gesichtspunkt besonders zu beachten ist: Die vorkommenden Unebenheiten können von der denkbar verschiedensten Höhe und Länge sein, so daß hier auch die Forderung einer 16mal höheren Eigenfrequenz als die normale Schwingungszahl beträgt, nicht allgemein ausreicht. Wählt man nun die Eigenfrequenz äußerst hoch, um auch die am raschesten wechselnden Beschleunigungen noch richtig zu verzeichnen, so muß man ganz ungewöhnlich stark vergrößern, was wieder mit Nachteilen verbunden ist. Außerdem fällt es dann infolge der außerordentlich geringen Relativbewegung zwischen träger Masse und Umgebung sehr schwer, die theoretisch erforderliche halbaperiodische Dämpfung richtig durchzuführen. (815)

(Eing. 16. 5. 1929.)

Genormte Diagrammpapiere im Dampfkesselbetriebe.

Von Dr. Hch. Doevenspeck, beratendem Ingenieur in Berlin.

Mit 8 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Bedeutung der Kesselhauskontrolle. — Schreibende Meßgeräte, Schreibpapierformen, Einheitsstreifen. — Normung der Schreibstreifen. — Richtlinie für deren Wahl.

Die Meßtechnik, deren Aufgabe es ist, Meßeinheiten und Meßnormalien zu schaffen, dabei aber die Grenzen der Meßgenauigkeit nur insoweit anzuspannen, als es eine wirtschaftliche Fertigung (hier des Dampfes) erfordert, hat sich im neuzeitlichen Kesselbetriebe vollkommen eingebürgert, z. B. zur Bestimmung von Drücken und Temperaturen des Dampfes, von Wärmegraden des Speisewassers, der Luft, der Verbrennungsgase sowie deren chemischer Zusammensetzung (Rauchgasprüfer). Bedingt wurde die vermehrte Aufstellung verschiedenartigster Meßinstrumente durch das Erfordernis dauernder wärmewirtschaftlicher Betriebsüberwachung zum Zweck der Kohlenersparnis; denn Kohle ist nicht mehr wie früher Brennstoff, sondern Rohgut. Ein Abbau überspannter Betriebskontrolle zwecks Erhöhung des Erfolges ist inzwischen wohl überall erfolgt.

Die Überwachungs- oder Bilanzmessungen (Gegensatz: Versuchsmessungen) entwickelten sich aus den ursprünglichen Bedienungsanzeigen für das Kesselhauspersonal, dessen Tätigkeit in einfachster Form sich nach dem Manometer und etwaigem Überhitzerthermometer richtete, wozu noch Zugmesser und Rauchgasprüfer traten. Durch die Dauerkontrolle wurden die nur anzeigenden Apparate nach und nach ausgeschaltet, so daß sie sich heute lediglich nur noch am Kesselschild vorfinden.

Die Überwachung der Betriebe erfolgt durch selbstschreibende Apparate zuverlässiger und zudem besser auswertbar als nach der Methode der viertel- oder halbstündigen Ablesung von Zeigerinstrumenten mit Eintragung in das Maschinen- oder Kesseltagebuch, in das sich dann und wann sogar, wenn auch nicht subjektiv, so doch objektiv begründete Ablese- und Einschreibefehler einschlichen (Abb. 219 u. 220).

Den letzten Forderungen neuzeitlicher Betriebsführung entsprechen also von der Firma J. C. Eckardt, A.-G., Stuttgart-Cannstatt, hergestellte, fernanzeigende, registrierende Meßinstrumente mit ablaufendem Papierstreifen. Sie entlasten und unterstützen alle mit der Aufsicht betrauten Beamten durch Vereinigung zu einer Meßzentrale, vermitteln gewünschtenfalls auch den letztverantwortlichen Stellen auf dem Wege der elektrischen Fernübertragung augenblicklich stets ein umfassendes Bild über alle wichtigen Betriebsvorgänge. Heute gilt als Richtlinie: Anzeigevorrichtungen am Heizerstand, Schreibapparate im Zimmer des Verantwortlichen bzw. in den Meßräumen.

Allerdings darf dieses „Innere der Kesselkommandostelle" bzw. des „Kommandoturmes" nicht einem Schwitzbad ähneln, d. h. wie ein Schwalbennest mit zudem völlig überflüssiger „heißer" Aussicht — falls man zudem nicht ein Scherenfernrohr zur „guten zentralen Überwachung und Leitung des Kesselbetriebes" benutzen will — an den Kesselwasserständen usw. nachträglich angeklebt sein. Ein derartiger Raum ist genau so gut wie das Zimmer eines Direktors rechtzeitig vorzusehen, und zwar so, daß genügend Luft, Licht und Sauberkeit gewährleistet wird, wie man ja auch „helle, luftige Heizerstände" anstrebt.

War es früher nur möglich, einige wenige elektrische Größen (Stromstärke, Spannung usw.) selbsttätig verzeichnen zu lassen, so macht heute die Herstellung schreibender Apparate für alle möglichen Zwecke, z. B. Überwachung der Luftleere, des Gütegrades (Dampfeintritt, Kühlwasseraustritt), des Kondensatzustandes usw. keine sonderlichen Schwierigkeiten mehr, zumal die Apparate im Laufe der Zeit bereits einen hohen Grad technischer Vollkommenheit erreicht haben. Die technische Seite des Meßverfahrens schließt ein, daß das erstrebte Ziel der Messung nur annäherungsweise, aber nie vollkommen erreicht werden kann und auch nicht erreicht zu werden braucht.

Alle selbstaufzeichnenden Geräte lassen sich allgemein nach der Form des verwandten Schreibpapiers in drei Arten einteilen, und zwar in solche mit

Digitized by Google

1. runden Papierscheiben,
2. verhältnismäßig kurzen, rechtwinkligen Papierstreifen (Trommelstreifen),
3. dauerablaufendem Papierband.

Zu 1. Runde Papierscheiben (Abb. 221) haben sich bei uns in Deutschland weniger eingeführt,

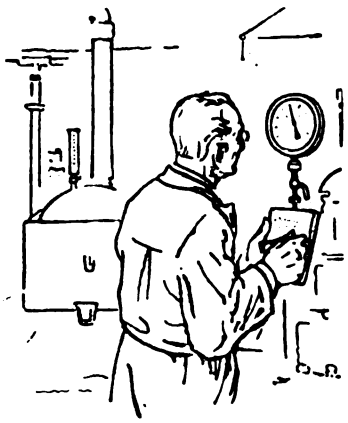


Abb. 219.

Abb. 220.

finden dagegen im Auslande (Amerika und England) noch öfters Verwendung. Derartige Aufzeichnungen sind jedoch schwer ablesbar, weil unsere zwar subjektive, aber absolute Schlage (Raumorientierung)

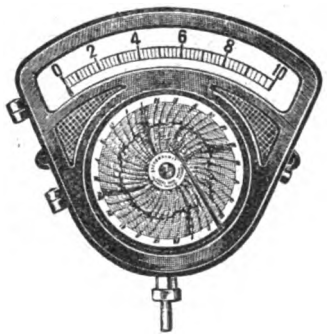


Abb. 221. Runde Papierscheiben.

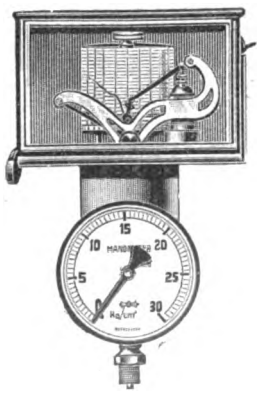


Abb. 222. Trommelstreifen.

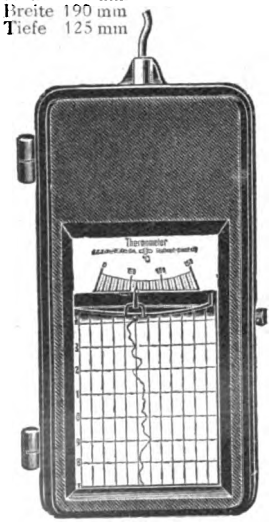


Abb. 223.
Schreibthermometer mit ablaufendem Schreibstreifen.

in horizontaler und in vertikaler Richtung erfolgt. Hierzu bringt Hofmann folgendes Beispiel: „Sitzt man in der Mitte des Abteils und sieht in dem Augenblick, in dem der Zug eine Kurve durcheilt, zufällig zum Wagenfenster hinaus, so bemerkt man mit Staunen, daß die Fabrikschornsteine, auf die das Auge gerade trifft, ganz schief stehen." Aus einem Flugzeug lassen sich weitere ähnliche Beobachtungen in Menge machen.

Der Überblick über eine kreisförmige Kurve macht zudem ein dauerndes Drehen der Papierscheibe erforderlich. Hierbei ermüden die Augen infolge der dauernd wechselnden Beanspruchung auch noch leicht, da das menschliche Auge für Aufwärtsbewegungen halb soviel Muskeln hat als für Horizontalstellungen.

Man kann sich durch ein Experiment mit der Abb. 222 selbst überzeugen. Wie einfach sind im Gegensatz zu Abb. 221 dagegen die gleichen Werte bei Verzeichnung im Vertikal-Horizontal-Achsensystem zu überblicken und auch zu behalten! Ferner ist bei runden Registrierscheiben der Vergleich mit anderen Betriebsaufzeichnungen erheblich erschwert.

Schließlich erfordert die zweckdienliche Auswertung der aufgezeichneten kreisförmigen Kurven durch Planimetrierung einen nicht unbeträchtlichen Aufwand an Zeit und Arbeit, besonders bei Vergleich mit Aufzeichnungen im Horizontal-Vertikal-Achsensystem.

Zu 2. Beliebtheit und deshalb vielseitiger Anwendung erfreuen sich die auf Trommeln laufenden kurzen Papierstreifen; der Stundenvorschub ist bei diesen Streifen für den fraglichen Versuch allerdings zu klein. Die gekleckstesten Stellen lassen keine genauere Auswertung zu. Bei den Trommelstreifen erfolgt die Aufzeichnung der Kurven fast durchweg in einem rechtwinkligen, zuweilen auch proportionalen Koordinatensystem. Diagrammstreifen mit bogenförmig aufgedruckter Ordinatenanordnung kommen wegen der geringeren Übersichtlichkeit immer seltener zur Anwendung.

Die Trommelstreifen gestatten nur die Ergebnisse eines scharf begrenzten Zeitraumes (12 bis 24 Stunden, auch 7 Tage, allerdings sehr eng) aufzuschreiben; man kann sich allerdings durch Zusammenkleben mehrerer Einzelstreifen das Betriebsfeld für eine größere Zeitspanne zusammenstellen. Ein wesentlicher Nachteil der Trommelstreifen ist es jedoch, daß bei nicht rechtzeitiger Abnahme und Erneuerung nach Beendigung der Aufschreibzeit durch Weiterlauf mehrere Kurven über- oder durcheinander eingetragen werden. Einmal angefangene Streifen sind nicht mehr benutzbar, falls man nicht Sicherheit oder Meßstunden verlieren will.

Zu 3. Obengenanntem Übelstande begegnet das ablaufende Papierband, das in der elektrotechnischen Meßtechnik schon längere Zeit erfolgreich angewandt wird. Es ermöglicht dauernde, ununterbrochene Kurvenzeichnung. Die Zeigerachse und damit die Schreibfeder wird stets gleich stark angepreßt, da die Schreibebene meistens plan ist. Man hat in der Wahl der zweckdienlichsten Papiergeschwindigkeit Freiheit und kann ein Schreibstreifenstück zu jeder Zeit leicht abtrennen. Hinsichtlich des aufgedruckten Koordinatensystems gilt das, was bereits bei den Trommelstreifen erwähnt wurde.

Diese Bänder werden in Längen von etwa 30 m hergestellt, auf Vorratsrollen bereit gehalten und durch Uhrwerke bewegt. Den ablaufenden Papierstreifen läßt man entweder frei herunterhängen, in einen unter dem Meßgerät befindlichen Trog laufen oder sich auf eine zweite Rolle aufwickeln.

Etwaige Längung oder Kürzung des Papierstreifens durch Feuchtigkeit bzw. austrocknende Wärme hat auf die Genauigkeit des Vorschubs keinen Einfluß, da die Führungslochung im Einklang mit der Zeitteilung steht (Abb. 225).

Digitized by Google

Im Laufe der Entwicklung und Neukonstruktion von registrierenden Meßinstrumenten kam eine immer größer werdende Anzahl verschiedenartigster Schreibstreifen heraus, bedingt durch die Mannigfaltigkeit der Anwendungsgebiete der Meßapparate und die individuellen Ansichten der Besteller und Fabrikanten solcher Apparate. Entsprechend dem Zwecke der Meßgeräte wurden die Schreibstreifen mit der jeweils zugehörigen Einteilung in Grad Celsius, Kilogramm je Quadratzentimeter, Millimeter Quecksilbersäule usw. bedruckt. Hierdurch wurden einmal die Herstellungskosten sehr hoch, die Schreibstreifen also verteuert, abgesehen von den großen Lagervorräten, die Hersteller und Verbraucher ständig zu halten gezwungen waren. Außerdem war der Vergleich der Angaben zusammengehörender Aufzeichnungen eines Werkes oder gar mehrere eines Unternehmens meistens nur schwer möglich.

Es ist deshalb als ein Fortschritt zu begrüßen, daß man dazu überging, für die Schreibpapiere einen Einheitsstreifen mit Zentimetereinteilung festzulegen, wie es die Firma J. C. Eckardt, A.-G., in Stuttgart-Cannstatt vorbildlich durchführt. Die registrierten Kurven werden mit Hilfe von Eichmaßstäben aus Zelluloid ausgewertet (Abb. 224) oder, was sich als ebenfalls sehr praktisch erwiesen hat, mittels jeweils entsprechend bedruckter, gummierter Papiereichmaßstäbe, die man auf die Schreibstreifen aufklebt. Für den Betrieb hat man der besseren Übersicht wegen auf dem Zifferblatt des Meßapparates außerhalb der Zeigerskala noch eine Schreibstreifen-Eichteilung angebracht, um bequem soeben aufgeschriebene Kurvenwerte ablesen zu können (Abb. 225).

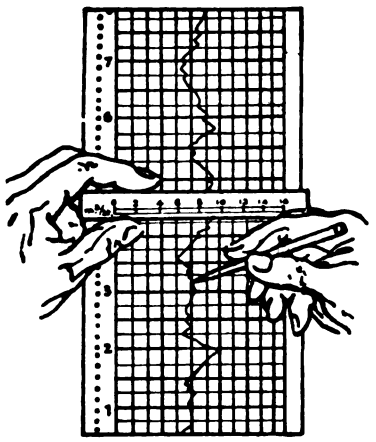


Abb. 224. Zelluloid-Ablesemaßstab.

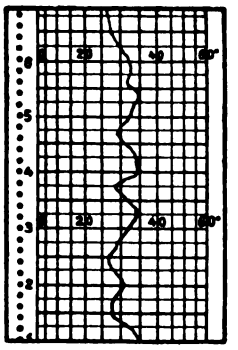


Abb. 225. Schreibstreifen mit Führungslochung und Zeitteilung.

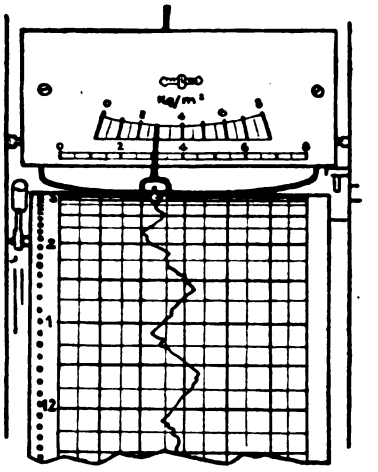


Abb. 226. Dauerableseskala auf Zifferblatt.

Es gibt also in Zukunft hauptsächlich nur noch einen stereotypen Einheitsstreifen, der in großer Auflage billig sich herstellen läßt, und zwar durchscheinend, damit die aufgeschriebenen Kurven auch von der Rückseite gut erkannt werden können. Ferner kann man Streifen gleichen Stundenvorschubes derselben Meßgeräte übereinanderlegen und bequem miteinander vergleichen, auch von diesen durchscheinenden Schreibstreifen Lichtpausen zum Schutze des Originals anfertigen und schafft so ohne dessen Herausgabe Vergleichsmöglichkeiten.

Die Anfertigung derartiger Schreibstreifen steht jetzt unter dem Einfluß der DIN-Normenblätter 1508 für Trommel- und 1509 für ablaufende Schreibstreifen.

Die Trommelstreifen haben Stundenvorschub von 10 und 13 mm bei zeitlich kleinen Schwankungen der Meßgröße, von 20 mm allgemein für Messungen, deren Ergebnis auch mit anderen verglichen werden sollen, und einen solchen von 40 mm für Zwölfstundenablauf und Sonderfälle.

Der Vorschub 13 mm in 24 Stunden entspricht einem Trommeldurchmesser von 100 mm; daneben ist der Trommeldurchmesser 152,6 mm eingeführt, wodurch die Normalvorschübe 20 und 40 mm erzielt werden.

Ablaufende (endlose) Schreibstreifen erhalten einen Stundenvorschub von 10 mm für zeitlich kleine Schwankungen der Meßgröße, von 20 mm für allgemeine Messungen, wenn das Ergebnis mit anderen verglichen werden soll; 60 und gar 120 mm kommen für zeitlich große und sehr große Schwankungen der Meßgröße in Anwendung.

Stets hat die Zeitteilung einen Linienabstand von 10 mm, und zwar mit wie auch ohne Zahlenaufdruck. Die Querteilung kann entweder durch Eichteilungslängslinien oder durch Längslinien in Zentimeterteilung erfolgen.

Die Schreibbreite der Papierstreifen wird bedingt durch die Genauigkeit, die man von einem Instrument verlangt und die nicht gesteigert werden kann durch eine Vergrößerung der Schreibhöhe. Für die Kritik jeder Messung ohne Ausnahme ist also die Kenntnis der Art und Größe der Meßfehler sowie ihr Einfluß auf das Endergebnis der Messung von der größten Wichtigkeit. Begrenzung erfährt die Anzeigegenauigkeit der Meßgeräte durch die normale Ablesegenauigkeit. Letztere ist durch die Unterscheidungsfähigkeit des wahrnehmenden Organs, hier des menschlichen Auges, und zwar mittlerer Leistungsfähigkeit bedingt sowie durch die sogenannte persönliche Gleichung, d. h. durch individuelle Eigentümlichkeiten. Diese zeigt sich in der Neigung des Beobachters, Einstellungen und auch Ablesungen abweichend von dem Mittel nach einer bestimmten Richtung vorzunehmen, und zwar optimistisch nach oben oder pessimistisch nach unten.

Im allgemeinen wird eine Meßgenauigkeit von $\pm$ 1 % der Höchstanzeige verlangt. Nun sind erfahrungsgemäß Abstände von minimal 1 mm noch genau und deutlich ablesbar, wodurch eine normale Schreibstreifenkalenderbreite von 100—120 mm gegeben ist. Kleinere Schreibstreifen als 70 bzw. 30 mm sollte man weniger anwenden, da die Fehlergrenzen sich durch ungenauere Ablesung der Kurven bedeutend vergrößern.

Die Brauchbarkeit der Aufzeichnungen eines registrierenden Meßinstrumentes hängt in einem gewissen Grade auch von der richtigen Wahl der Geschwindigkeit oder des Vorschubs des Papierstreifens in der Zeiteinheit ab. Der anzuwendende stündliche Papierstreifenvorschub richtet sich ganz nach der Häufigkeit und Schnelligkeit der auftretenden Schwankungen der Meßgerätanzeigen. Für

Digitized by Google

dauernde Aufzeichnung zur Betriebsüberwachung wird man immer versuchen, mit einer solch kleinen Geschwindigkeit auszukommen, die gerade noch ein zuverlässiges Schaubild der Eigenart des in Frage stehenden Betriebes zu geben vermag. So beträgt der Vorschub für ablaufende Schreibstreifen, z. B. bei Druckmessungen der Gasanstalten und ähnlicher Betriebe, 10 mm stündlich, für Industriebetriebe allgemein 20 mm und für besonders ungünstige Verhältnisse, wie Wassergasgeneratoren mit häufigem Umschalten, 60 mm, zuweilen auch 120 mm in der Stunde. Man erhält damit für die beiden ersten Fälle eine tägliche Papierstreifenlänge von 24 bis 48 cm, die auf einmal leicht zu übersehen ist. Für sehr ungünstige Betriebsverhältnisse, entsprechend dem zuletzt angeführten Fall, wird der Tagesdiagrammstreifen auch länger, und zwar 144 bzw. 288 cm. Bei einer normalen Länge der Registrierstreifen von 24 cm reichen diese demnach in den genannten Fällen 100 bzw. 50 bzw. rund 16 oder nur 8 Tage im Betrieb aus.

Man wählte also allgemein den zulässigsten geringsten Vorschub, erhält so die kürzesten, optisch günstigsten Tagesdiagramme, wobei Papier gespart wird. Voraussetzung für die Wahl und die Anwendbarkeit dieser kleinen Geschwindigkeiten ist allerdings, daß das Schreiborgan des Meßgerätes sehr gut gedämpft ist und einen sehr feinen, sauberen Strich aufzeichnet, damit noch alle Einzelheiten der Kurve gut und deutlich erkennbar sind. Bei sehr großen Geschwindigkeiten verbraucht man erstens viel Papier und zweitens sind die Streifen schwerer zu übersehen. Es ist aber für einen Betriebsleiter keine angenehme Beschäftigung, solchen langen Streifen von vielleicht 10, 20 und noch mehr derartigen Meßinstrumenten mit großem Papierverbrauch zu überprüfen.

Wie sehen oben, daß es doch auch Betriebsverhältnisse gibt, die starke Anzeigeschwankungen der Meßgeräte in der Zeiteinheit aufweisen und aus diesem Grunde eine große Papiergeschwindigkeit verlangen. Gegen derartig bedingte Maßnahme einer allzu großen Geschwindigkeit besteht nun die sicherste und wirksamste Abhilfe darin, den schleichenden Papiervorschub in einen ruckweisen umzuwandeln, wie dies durch Antrieb des Schreibstreifens durch eine elektrische Nebenuhr ohne weiteres möglich ist. Notwendig wird nur, die Triebräderübersetzung so zu wählen, daß bei jedem Stromimpuls der Hauptuhr eine ausreichend große Papierbewegung von etwa $^1/_2$ oder $^2/_3$ mm hervorgerufen wird.

Es wäre noch zu ergänzen, daß für Versuchsmessungen jeder Art größere Vorschubgeschwindigkeiten zur Anwendung gelangen können als bei reinen Betriebsmessungen; hier vermögen Papierstreifen mit 0,5—5 mm, oft sogar 10—50 mm Sekundengeschwindigkeit vorgeschoben zu werden.

Zusammenfassung.

Es werden die Ziele und Mittel für eine moderne Kesselhauskontrolle genannt und daran anschließend besonders die Schreibpapiere für Meßgeräte behandelt. Die Aufzeichnung auf Scheibe, Trommel und fortlaufenden Streifen wird einer Kritik unterzogen, ihre Normung erwähnt. Der Schluß enthält Richtlinien für die Wahl der Schreibhöhe und der Papiergeschwindigkeit. (688)

(Eing. 4. 1. 1929.)

Viskosimeter für Flüssigkeiten.

Von Dipl.-Ing. Walter Büche, Karlsruhe.

Mit einer Abbildung.

Inhaltsangabe: Beschreibung eines einfachen Viskosimeters zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit von Flüssigkeiten, das in diese eingesetzt wird und langsam zu sinken beginnt, bei dem die Sinkgeschwindigkeit ein Maß für die absolute Zähigkeit darstellt.

In neuerer Zeit macht sich immer mehr das Bedürfnis geltend, insbesondere in den Kreisen der Verbraucher von Schmierölen, die Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Flüssigkeiten auf rasche und einfache Weise zu bestimmen. Den bisher dazu verwendeten Instrumenten haften jedoch gewisse Nachteile an.

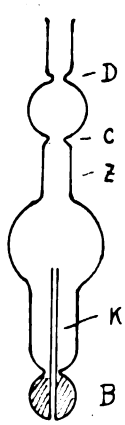


Abb. 227.

Das Viskosimeter von Engler mißt nicht die absolute Zähigkeit, so daß zu deren Bestimmung Umrechnungen erforderlich sind, außerdem ist die Messung bei Temperaturen über 100° sehr umständlich. Die Zähigkeitsmesser nach Vogel-Ossag und nach Lawaczeck erzielen bei sorgfältiger Handhabung Werte von guter Genauigkeit, es ist jedoch bei ihrer Verwendung ziemlich schwierig und zeitraubend, die Temperaturen des Bades und der zu untersuchenden Flüssigkeiten genau gleich und außerdem konstant zu halten. Die Einführung der genannten Instrumente in weitere Kreise steht außerdem noch der Nachteil gegenüber, daß ihr Preis verhältnismäßig hoch ist.

Im nachstehenden wird ein Viskosimeter beschrieben, das mit den Vorteilen einer sehr einfachen Handhabung und einer für die Praxis genügenden Genauigkeit auch noch den eines sehr geringen Anschaffungspreises vereinigt.

Das Instrument besteht aus einem aus beliebigem Material herzustellenden Senkkörper, in den von unten die Kapillare K einmündet (siehe Abb. 227). Die Messung erfolgt nun in der Weise, daß das Instrument in ein hinreichend tiefes Gefäß, das mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt ist, eingebracht wird, wobei zunächst mit ihm umzurühren ist, damit es die Flüssigkeitstemperatur annimmt. Die Belastung B ist so abgeglichen, daß beim Loslassen ein Eintauchen bis zu einer beliebigen Stelle des zylindrischen Teiles Z je nach dem spezifischen Gewicht der Flüssigkeit stattfindet. Diese strömt nun infolge des bestehenden Überdruckes durch die Kapillare ein und der Körper beginnt zu sinken. Die Zeit, die zwischen dem Eintauchen der beiden Marken C und D vergeht, darf mit genügender Genauigkeit der kinematischen Zähigkeit proportional gesetzt werden, so daß die einfache Beziehung

$$\nu = C \cdot t$$

gilt. Darin bedeutet ν die kinematische Zähigkeit, t die Sinkzeit und C eine für jedes Instrument zu bestimmende Eichkonstante. Die Gleichung darf in dieser einfachen Form ohne Anbringung der Hagen-bach schen Korrektur für die kinetische Energie der aus der Kapillaren austretenden Flüssigkeit verwendet werden, da dies teilweise schon durch die Eichung geschieht. Die genaue Gleichung für ein Viskosimeter bestimmter Abmessung lautet:

$$\nu = C \cdot t - \frac{\varrho}{t} \cdot D.$$

Digitized by Google

Darin sind C und D Apparatekonstanten, ϱ ist die Massendichte. Hat die Eichflüssigkeit die Dichte ϱ_1 und die zu untersuchende die Dichte ϱ_2 bei gleicher Temperatur, so müßte bei gleicher Sinkzeit nach der ersten Formel auch die kinematische Zähigkeit beider gleich sein. Rechnet man nach der genauen Formel, so ergibt sich ein Unterschied von

$$\Delta\nu = C\cdot t - \frac{\varrho_1}{t}\cdot D - C\cdot t + \frac{\varrho_2}{t}\cdot D = \frac{\varrho_2 - \varrho_1}{t} D.$$

Da nun aber die ganze Hagenbachsche Korrektur bei nicht zu hoher Sinkgeschwindigkeit nur etwa 1—2 % beträgt, wird die anzubringende Korrektur, die der relativ immer klein bleibenden Differenzen der Dichten proportional ist, nur etwa 0,2 bis 0,5 % betragen und kann infolgedessen, da dies im Bereich der Meßgenauigkeit liegt, weggelassen werden.

Je nach dem Bau des Instrumentes und dem spezifischen Gewicht der Flüssigkeit kann es unter Umständen vorkommen, daß während der eigentlichen Meßzeit das obere Ende der Kapillare von der eindringenden Flüssigkeit bedeckt wird. Nach Untersuchungen von S. Erk [1]) hat dieser Umstand jedoch entgegen früheren Anschauungen keinen Einfluß auf die Hagenbachsche Korrektur und somit auf die Gesamtmessung.

Die dynamische Zähigkeit η erhält man aus der Beziehung $\eta = \nu\cdot\varrho = C\cdot t\varrho$. Für den praktischen Gebrauch dürfte es wohl zweckmäßig sein, die Eichkonstante so anzugeben, daß die dynamische Zähigkeit durch Multiplikation mit dem spezifischen Gewicht statt der Massendichte erhalten wird. Die Gleichung lautet dann:

$$\eta = C_1\cdot t\cdot\gamma \quad (\gamma = \text{spezifisches Gewicht}).$$

Soll mit dem Instrument eine neue Messung durchgeführt werden, so wird der Hauptteil der eingedrungenen Flüssigkeit durch die obere Öffnung entleert.

Die Viskosimeter werden zweckmäßigerweise aus Glas hergestellt; mit Kapillaren verschiedenen Durchmessers und Längen versehen, können sie zu Sätzen vereinigt werden, mit denen die Messung in einem sehr großen Intervall der Zähigkeiten möglich ist. Um eine gewisse Fehlermöglichkeit noch auszuschalten, ist bei der Eichung wie bei den späteren Bestimmungen immer ein Gefäß derselben Abmessung zu verwenden und die Flüssigkeit immer gleich hoch einzufüllen, da die Reibung an der äußeren Gefäßwand auf die Sinkgeschwindigkeit auch noch einen Einfluß ausübt. Außerdem ist es rätlich, während der eigentlichen Messung selbst die Heizung vorübergehend abzustellen, damit in der Flüssigkeit keine Temperaturunterschiede auftreten können. Die Temperatur ist vor und nach dem Versuch abzulesen. Wird das Gefäß, das die zu untersuchende Flüssigkeit enthält, etwas isoliert (Sandbad) und außerdem aus dem Satz ein Viskosimeter ausgewählt, das keine allzulange Sinkzeit ergibt, so ist die Konstanz der Temperatur während des Versuches sehr gut. Sollten trotzdem kleine Unterschiede auftreten, so ist das arithmetische Mittel zu bilden.

Zur Prüfung der Genauigkeit des Instrumentes wurde vom Verfasser im Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe für ein solches die Eichkonstante durch Ermittlung der Sinkzeit in einer Flüssigkeit bekannter Zähigkeit in einem Temperaturintervall von + 20° bis + 135° C bestimmt. Aus den einzelnen Versuchswerten errechnete sich

$$C_1 = 0{,}00001552 \pm 0{,}3\ \%.$$

Demnach darf dem neuen Viskosimeter wohl dieselbe Genauigkeit wie dem nach Vogel-Ossag zugesprochen werden.

Zusammenfassung.

Es wird ein neuer Zähigkeitsmesser für Flüssigkeiten beschrieben, der sehr einfach zu handhaben ist, für die Praxis genügende Genauigkeit besitzt und der billig auf den Markt gebracht werden kann. Das Viskosimeter besteht aus einem in die zu untersuchende Flüssigkeit einzubringenden Hohlkörper, in den diese durch eine zweckmäßig dimensionierte Kapillare einströmt. Die Sinkgeschwindigkeit, gemessen an zwei an dem Körper angebrachten Marken, bildet ein Maß für die kinematische Zähigkeit.

(767)

(Eing. 8. 6. 1929.)

1) **Dr.-Ing.** S. Erk, Zähigkeitsmessungen an Flüssigkeiten und Untersuchungen von Viskosimetern. „Forschungsarbeiten a. d. Geb. d. Ingenieurwesens", Heft 288.

Technische Umschau.

Das Differentialverfahren zum Messen der Dicke der Oberflächenhärteschicht, ohne einen Querschnitt durch den Gegenstand anzufertigen. (Mit 2 Abb.) Die Aufgabe der Bestimmung der Härteschicht an oberflächengehärtetem Stahl, ohne ihn zu zerschneiden oder zu durchbrechen, ist bisher als unlöslich angesehen. Der natürlichste Weg, diese Aufgabe zu lösen, besteht in Härteversuchen, aber jeder Härteversuch, der wie die meisten derselben von der Eindringung in die Oberfläche durch einen Eindruck abhängt, gibt lediglich eine falsche Ablesung der Oberflächenhärtungsarbeit, eine Ablesung, die durch drei Veränderliche berichtigt werden kann, nämlich durch die Härte und die Dicke der Härteschicht und durch die Härte des Kernes, die aber weder eine Unterscheidung noch eine Bestimmung einer der beiden ersteren zuläßt. Eine niedrige Brinellhärte eines oberflächengehärteten Stahles kann eine weiche oder eine dünne Härteschicht bezeichnen oder eine, die sowohl weich als auch dünn ist, aber durch den Versuch läßt sich weder Härte noch Dicke messen. Die Hauptschwierigkeit der Aufgabe entsteht durch obige drei Veränderlichen und von der Unmöglichkeit, mehr als eine derselben durch eine einzige Messung festzustellen.

Das neue Verfahren besteht aus der Anfertigung von zwei verschiedenen Härteversuchen, einem Primärversuch, mit dem nur eine Veränderliche, die Härte der Schicht, und einem zweiten Versuch, mit dem die kombinierte Wirkung von zwei Veränderlichen, Härte und Dicke der Schicht gemessen wird. Der Unterschied zwischen den beiden Härteablesungen ist eine Funktion der zweiten Veränderlichen, der Dicke der Schicht. Die dritte Veränderliche, Härte des Kernes, kann ohne große Fehler als eine Konstante für irgendeine bestimmte Stahlhärte behandelt werden. Die zwei Härteversuche, die bei dem Unterschiedsverfahren verwendet wurden, sind der Zeitpendelversuch und der Brinellversuch.

Der primäre Härteversuch. Durch den Zeitversuch mit dem Herbert-Pendelhärteprüfer wird die Oberflächenhärte gemessen, derselbe wird von der Härte unter der Oberfläche nicht beeinflußt. Die Ursache liegt darin, daß die 1-mm-Stahlkugel im Pendel keinen dauernden Eindruck in sehr hartem Stahl macht, und die Zeit der Schwingung, durch die die Härte gemessen wird, ist eine Funktion des Krümmungsradius des elastischen Eindruckes, der durch den Kugeldruck verursacht wird und in dem die Kugel rollt. Es ist so möglich, die Härteabstufungen in Stufen von 0,012 mm oder weniger durch Abschleifen der Oberfläche der aufeinanderfolgenden Härteversuche zu messen.

Versuche haben erwiesen, daß man richtige Härteablesungen mit dem Pendel an harten Stahlblechen jeder Stärke bis herunter zu 0,1 mm erhalten kann, wenn die Bleche auf weichem Stahl aufliegen, und richtige Ablesungen kann man selbst an dünneren

Digitized by Google

harten Schichten erhalten, wenn sie fest mit einem weichen Kern verbunden sind, wie bei oberflächengehärtetem Stahl. Die Pendelablesungen sind also nicht von der Dicke der Schicht abhängig.

Sekundärer Härteversuch. Die Brinellhärtenummer einer oberflächengehärteten Probe hängt

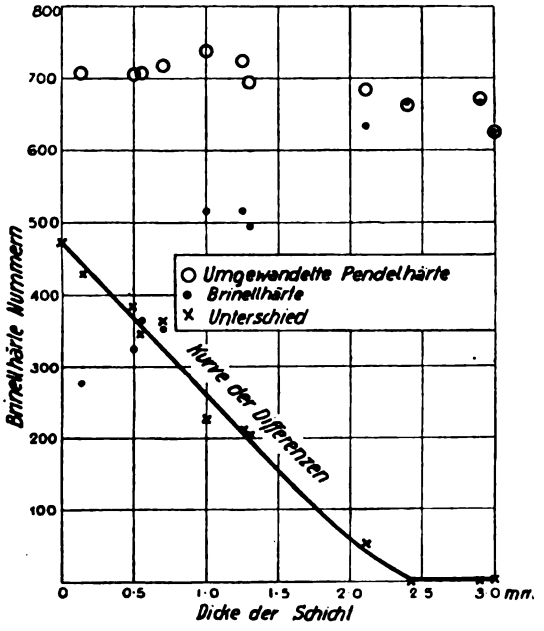


Abb. 228. Unterschiede und Dicke der Härteschicht. Primärversuch: In Brinellhärte umgewandelt Zeitpendelhärte. Sekundärversuch: Brinellhärte (10-mm-Kugel, 3000 kg Belastung).

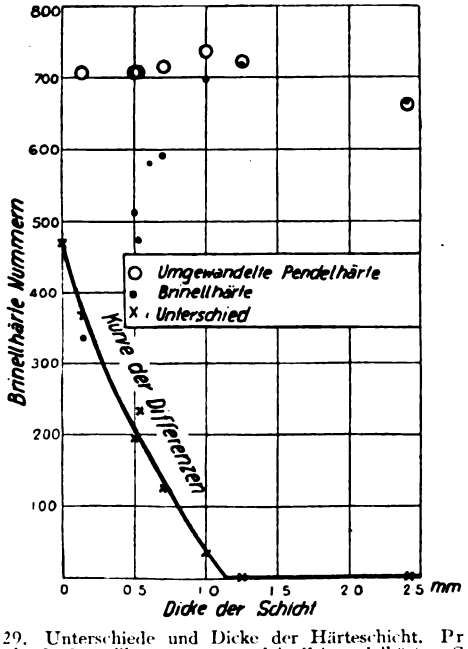


Abb. 229. Unterschiede und Dicke der Härteschicht. Primärversuch: In Brinellhärte umgewandelt Zeitpendelhärte. Sekundärversuch: Brinellhärte (5-mm-Kugel, 750 kg Belastung).

von der Härte und Dicke der Schicht ab und besonders, wenn die Schicht sehr dünn ist, von der Härte des Kernes. Die Härteschicht wird in den Kern gepreßt, bietet aber der Eindringung beträchtlichen Widerstand, und die sich ergebende Härtenummer ist höher als diejenige des Kernes um einen Betrag, der fast proportional zur Dicke der Schicht ist. Kreisförmige Risse werden gewöhnlich am Eindruck gefunden, die aber nicht ernstlich das Messen des Eindruckes beeinflussen. Versuche wurden mit Proben von Ubas-Stahl gemacht, die in Kästen während verschiedener Zeitdauer gekohlt waren, von 900° C in kaltem Wasser abgelöscht, wieder angewärmt und wieder bei 780° C abgelöscht wurden. Die Proben wurden auf Härte durch den Zeitpendelversuch und den Brinellversuch geprüft, der letztere geschah mit einer 10-mm-Kugel und 3000 kg Belastung und mit einer 5-mm-Kugel und 750 kg Belastung. Die Proben wurden dann durchschnitten, geschliffen, poliert und geätzt und die Dicke der Härteschicht unter dem Mikroskop gemessen. Die Kernhärte wurde durch den Brinellversuch bestimmt und ergab 228. Die Pendelversuche wurden mit einer 1-mm-Stahlkugel in einem 4-kg-Pendel unternommen und die Zeithärtenummer in Brinellhärtenummer durch die Formel $B = 10\,T$ umgewandelt, in der B = Brinellnummer und T = Pendelhärtenummer ist. Die Brinellhärte jeder Probe wurde von der entsprechenden, umgewandelten Pendelhärtenummer abgezogen und die entstehenden Unterschiede waren:

Probe Nr.	Zeitpendelhärte × 10	Brinellnummer	Unterschied 10 T − B	Dicke der Härteschicht mm
9	706	277	429	0,127
4	707	321	386	0,5
5	708	364	344	0,55
3	717	351	366	0,7
1	736	515	221	1,0
7	723	515	208	1,2
6	697	495	202	1,3
14	684	633	51	2,2
8	663	666	0	2,4
10	671	666	5	2,9
13	626	627	0	3,0
Brinellversuch: 10-mm-Kugel, 3000 kg Belastung.				
9	706	337	369	0,127
4	707	513	194	0,5
5	708	474	234	0,525
3	717	591	126	0,7
1	736	699	37	1,0
7	723	720	3	1,25
8	663	667	0	2,4
Brinellversuch: 5-mm-Kugel, 750 kg Belastung.				

Die Ergebnisse sind in Abb. 228 u. 229 graphisch aufgetragen. Eine Probe mit einer unendlich dünnen Härteschicht von 700 Brinell würde wahrscheinlich eine Brinellablesung geben, die derjenigen des Kernes entspricht, also 228, weil der Brinellversuch durch eine unendlich dünne Schicht nicht beeinflußt wird. Somit ist der Punkt, an dem die Unterschiedskurven in Abb. 228 u. 229 die Achse der Ordinaten schneiden, 700—228 = 472. Geht man von diesem Punkt aus, so ist die Unterschiedskurve fast eine gerade Linie, die die horizontale Achse an einem Punkt schneidet, die der geringsten Dicke der Härteschicht für einen Unterschied = 0 der beiden Härteablesungen entspricht. Diese Dicke ist 2,4 mm, wenn der Brinellversuch mit einer 10-mm-Kugel und 3000 kg Belastung, und 1,15 mm mit einer 5-mm-Kugel und 750 kg Belastung ausgeführt wird. Bei dicken Schichten ergeben die Brinellversuche die richtige Härte und der Unterschied zwischen den umgewandelten Pendel- und Brinellablesungen war Null. Somit gibt der Unterschied ein klares und übereinstimmendes Anzeichen für die Dicke der Härteschicht. (The differential Method for Measuring the Thickness of hard Cases without sectioning them. Von Edward G. Herbert und Paul Whitaker. „Iron and Steel Institute", Jahrg. 1929, Nr. 6, Mai.) (824)

H. Illies.

Ein Verfahren zur Bestimmung des Wasserstoffes im Stahl. (Mit 1 Abb.) Das gewöhnliche Verfahren zur Bestimmung der Gase in Metallen geschieht

Digitized by Google

durch Anwärmen im Vakuum und Absorbierung der Gase oder ihrer Verbrennungserzeugnisse in verschiedenen Reagenzien oder es wird auch das gesamte entwickelte Gas gesammelt und seine Bestandteile durch Analyse festgestellt. Diese Verfahren werden gewöhnlich bei Metallen angewendet, die eine verhältnismäßig kleine Gasmenge enthalten und wahrscheinlich auf Grund der außerordentlichen Schwierigkeit, ein hohes Vakuum aufrechtzuerhalten, werden von Zeit zu Zeit sehr verschiedene Ergebnisse berichtet.

Die Bestimmung des Wasserstoffes durch Messen des Volumens scheint der Verbrennung mit Sauerstoff und Wiegen des gebildeten Wassers vorzuziehen zu sein. Auch wenn der Wasserstoff durch Heizen ohne die Hilfe eines Vakuums entwickelt wird, kann das Verfahren sehr vereinfacht werden. In dem vorliegenden Fall bestand die Aufgabe darin, zu bestimmen, ob ein Stahl, der unter Druck und bei erhöhter Temperatur beträchtliche Zeit mit Wasserstoff in Berührung war, eine schätzenswerte Menge Wasserstoff enthielt. Da es wahrscheinlich war, daß die zur Verfügung stehenden Proben einen beträchtlichen Gehalt an Wasserstoff enthielten, entschloß man sich, die Proben in einem bekannten Volumen Stickstoff zu erhitzen und das entstandene Wasserstoffvolumen mittels eines Shakespear-Katharometers[1]) zu messen. Der Umlauf eines begrenzten Volumens Stickstoffes verringert die Wirkungen irgendwelcher Unreinlichkeiten im Gas, wie Sauerstoff usw.

Der Katharometer, in dem zwei Spiralen Platindraht in getrennten Zellen in einem Metallblock montiert sind, wurde benutzt. Kleine Messingröhren standen mit jeder Zelle in Verbindung, und die eine derselben wurde mit dem Apparat verbunden, wie aus Abb. 230 ersichtlich ist, und die andere mit der Zuführung von reinem Stickstoff. Die beiden Spiralen bildeten zwei Arme einer Wheatstone-Brücke, die durch zwei Manganin-Widerstände vervollständigt wurde. Ein konstanter Strom von 0,12 Amp. wurde benutzt. Die Heizröhre T aus durchsichtiger Kieselerde ist 610 mm lang und hat einen Durchmesser von 25.4 mm. Das eine Ende ist verschlossen, in das offene Ende die Glaskappe C eingeschoben und durch eine übergeschobene Glasmuffe und Vakuum Wachs abgedichtet. Durch den einen Rohransatz der Glaskappe ist ein durchsichtiges Rohr aus Kieselerde durchgeschoben, welches fast bis ans Ende des Rohres T, welches die Probe S enthält, reicht. Über das andere Ende des Rohres ist ein Glasrohr mit einem Hahn D und einer Verbindung mit dem Druckventil A der Umlaufpumpe geschoben und mit Wachs W abgedichtet. Eine zweite Auslaßöffnung der Glaskappe ist durch einen Wachsverschluß W_1 mit dem Saugventil A_1 der Pumpe, mit einem Rohr zum Katharometer und einem vertikalen Glasbehälter B verbunden, der Quecksilber enthält, das dazu dient, den Druck im Apparat während des Heizens und Abkühlens konstant zu halten und eine Zunahme im Volumen durch das aus der Probe entweichende Gas zu gestatten. Im oberen Teil dieses Behälters ist ein Glasstab R, der zu einer Spitze aus blauem Glas ausgezogen ist, angebracht, durch den das Quecksilber auf ein konstantes Niveau eingestellt werden kann. Das untere ausgezogene Ende des Behälters ist mit einem Hahn versehen und durch Schlauch mit einem Quecksilberbehälter verbunden. Das Saugventil A_1 ist durch ein Kapillarrohr mit zwei Hähnen D_1 und D_2 (Abb. 230) verbunden. Zwischen diesen Hähnen befindet sich eine T-Verbindung nach einer Bürette, die Quecksilber enthält und am oberen Ende durch den Zweiwegehahn D_3 geschlossen werden kann, der in einer Stellung mit einem Manometer M zwecks Einstellung des Gases in der Bürette auf atmosphärischen Druck Verbindung herstellt. Die Umlaufpumpe ist im „Journal of the Chemical Society" 1928, S. 3293, beschrieben worden.

Nachdem nun die Probe in die Heizröhre gelegt ist, wird die Umlaufpumpe in Tätigkeit gesetzt und während zwei Stunden Stickstoff durch den Apparat hindurchgeschickt, damit aller Sauerstoff ausgewaschen wird. Darauf wird die Pumpe stillgesetzt, der Hahn D geschlossen und der Quecksilberspiegel in B und dem Behälter E der Pumpe eingestellt. Sobald der Druck im Apparat atmosphärisch ist, werden die Hähne D_1 und D_2 geschlossen, die Pumpe wieder angelassen und Stickstoff in die Normalröhre des Katharometers geschickt. Der elektrische Strom wird auf normale Ablesung des Galvanometers eingestellt und ein elektrischer Widerstandsofen, der für eine Temperatur von 600° C geregelt ist, am Heizrohr angebracht. Das Gas im Apparat wird auf atmosphärischen Druck durch Niederlassen des Quecksilberbehälters, der an dem Behälter B angeschlossen ist, zurückgebracht, das Galvanometer auf die Brückenstellung geschaltet und die durch die Entwicklung von Wasserstoff verursachte Abweichung

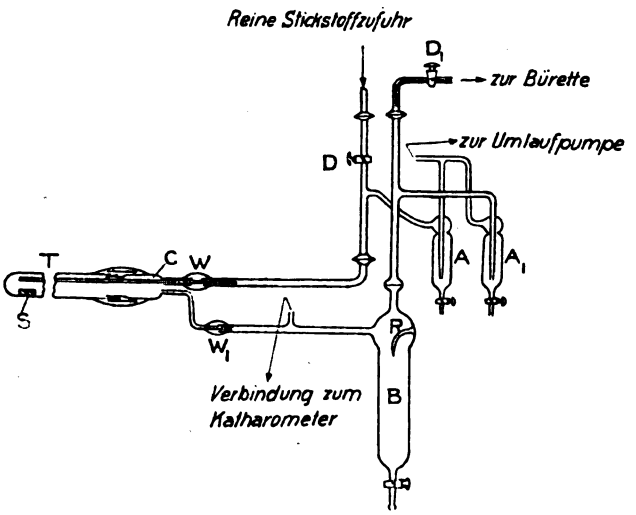


Abb. 230.

aufgeschrieben. Das Heizen wird noch einige Zeit nach Erhalt einer konstanten Abweichung fortgesetzt. Gewöhnlich wird eine Stunde geheizt. Nachdem der Ofen weggenommen ist, wird während des Abkühlens der atmosphärische Druck durch Anheben des Quecksilberbehälters eingehalten.

Sobald normale Bedingungen der Temperatur wieder hergestellt sind, wird die Abweichung aufgeschrieben, die Hähne D_1 und D_2 geöffnet und die Zunahme im Gasvolumen im Apparat durch Erhöhung des Quecksilberspiegels in B bis zu der blauen Spitze an R gemessen und der Gasüberschuß in die Bürette gelassen. Der Druck wird sorgfältig auf atmosphärischen Druck eingestellt, wie durch das Manometer M angezeigt, indem man den an die Bürette angeschlossenen Quecksilberbehälter dementsprechend bewegt. Der Bereich des Galvanometers erlaubt das Messen eines Wasserstoffgehaltes bis zu 10 % in einem Gesamtvolumen von 440 Milliliter. Das Verfahren ist sehr empfindlich, da es möglich ist, 0,5 Milliliter Wasserstoff zu entdecken. (A Method for the Estimation of Hydrogen in Steel. Von T. E. Rooney u. Guy, „Barr. Iron and Steel Institute", Jahrg. 1929, Heft 13, Mai.) (825) H. Illies.

Zur Kontrolle der Wassergasgeneratoren. (Mit 1 Abb.) Für die Beurteilung des Zustandes eines Wassergasgenerators und für die Festsetzung der Blase- und Gaszeiten sowie des Dampfdruckes hat Direktor W. Schweder, Magdeburg, einen Appa-

[1]) H. A. Daynes, Procedings of the Royal Society" 1920 (A.), Bd. XCVII, S. 273.

Digitized by Google

rat konstruiert, der sich in der praktischen Anwendung bestens bewährt hat. Die Konstruktion und Wirkung des Apparates ist aus der Abb. 231 ersichtlich. Unmittelbar am Generatorausgang ist ein genügend weites Probenabnahmerohr angebracht, das die zu untersuchenden Gase auf kürzestem Wege zum Versuchsstand führt, wo eine Ausblasevorrichtung zum Durchspülen der Leitung dient. Neben diesem Spühlhahn befindet sich ein Schlauchhahn zum Anschluß der Apparatur. Diese selbst besteht aus einer Anzahl von Büretten — mindestens sechs —, die mit Kühlmänteln versehen und oben und unten durch Rechen mit Absperrhähnen miteinander verbunden sind. Der obere Rechen ist mit Kapillare und zwei Dreiweghähnen ausgerüstet, von denen der eine zur Probenahme und der andere zur Analysierung der Gase Verwendung findet. Der untere Rechen, der zur Füllung und Entleerung der Büretten dient, ist mit einem Dreiweghahn versehen, durch den die Büretten mit einer größeren und einer kleineren Niveauflasche verbunden werden können.

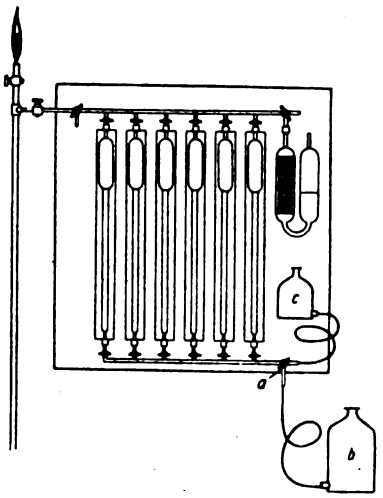


Abb. 231. Apparat zur Kontrolle des Wassergasgenerators.

Während die größere die zum Füllen sämtlicher Büretten notwendige Sperrflüssigkeit aufnimmt, die bei der Probenahme auch wieder in diese Flasche abfließt, dient die kleinere zur Analysierung. Die Büretten selbst besitzen von 0—25 cm^3 $^1/_{10}$- und von 25—100 cm^3 $^1/_2$-cm^3-Einteilung. Unterhalb des Nullpunktes ist noch ein Raum von 5 cm^3 mit entsprechender Einteilung vorhanden. Die Probenahme des Wassergases während des Gasevorganges bzw. der Heißblasegase während des Blasens erfolgt mit Hilfe einer Sekundenuhr so, daß in möglichst kurzen Zeitabständen von $^1/_2$—1 Minute Proben entnommen werden, wobei der Dreiwegehahn „a" so gestellt ist, daß die Sperrflüssigkeit in die Niveauflasche „b" abfließt. Die Ausblaseleitung ist hierbei ständig geöffnet, so daß das erzeugte Wassergas oder Heißblasegas auf schnellstem Wege zur Versuchsapparatur geführt wird.

Nach erfolgter Füllung der Büretten kann die Untersuchung des Inhaltes in beliebiger Weise erfolgen, da die Büretten einzeln herausgenommen werden können. Gewöhnlich wird man sich mit der Untersuchung auf CO_2 an Ort und Stelle begnügen, die in bekannter Weise mittels der Niveauflasche „c" erfolgt. Wesentlich ist hierbei, daß der bei der Entstehung des Wassergases nicht ganz zu vermeidende unzersetzte Wasserdampf vor der Analyse kondensiert ist, was im allgemeinen bei Verwendung von Büretten mit Kühlmantel der Fall ist, wenn zwischen der ersten und der letzten Probenahme eine gewisse Zeit verstrichen ist. Die Verlängerung der Büretten unter dem Nullpunkt und ihre entsprechende Füllung hat den Zweck, genügend Untersuchungsgas zum Ausspülen der notwendig langen Rechenkapillare zur Verfügung zu haben. Der Gang einer Probenahme mit anschließender Kohlensäurebestimmung gestaltet sich danach schnell, einfach und verhältnismäßig genau an Ort und Stelle. (M. Schweder, „Aus der Praxis des Wassergasbetriebes", „Das Gas- und Wasserfach" 72 [1929], Nr. 12, S. 261—263.) (845,1)

Die größte Prüfmaschine der Welt. (Mit 1 Abb.) Die ersten offiziellen Versuche mit der größten Prüfmaschine der Welt wurden am 2. Mai bei der Trenton-

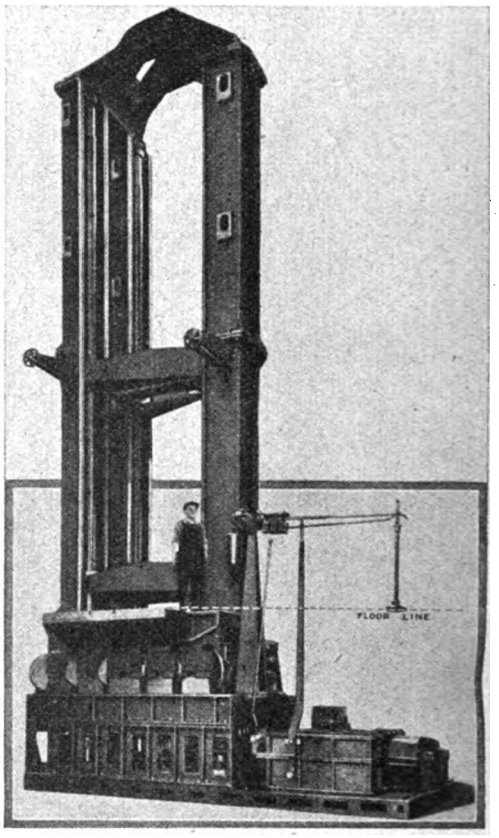


Abb. 232. Größte Prüfmaschine der Welt.

Anlage (N. J.) von John A. Roebling Sons Co. vor einer Gesellschaft von eingeladenen Gästen vorgenommen. Die Maschine, die in Abb. 232 gezeigt ist, und die imstande ist, Drahtkabel für eine Zerreißfestigkeit von 908 000 kg zu prüfen, wurde von Riehle Bros. Testing Machine Co., Philadelphia, gebaut zur Erfüllung der Anforderungen für die Konstruktion der neuen Hudson-Brücke. Die Belastung wird durch drei Stahlschrauben von 11,6 m Länge erteilt. Die Versuche wurden an einem 76-mm-Drahtseil vorgenommen, welches an seinen beiden Enden unten eingeklemmt war und oben über eine Seilscheibe ging. Die Vorschrift erforderte eine Belastung von 544 800 kg für diese Seilschleife. Der Antrieb der Schrauben erfolgt durch einen 75-PS-Motor durch eine Zahnradübersetzung. Bei 590 200 kg Belastung brachen einige Drähte und bei 635 600 kg zerriß das Seil. (Worlds largest Testing Machine breaks New York Bridge Cables. „Iron Trade Review", Bd. 84, Nr. 19, 9. Mai 1929, S. 1263.) (839) H. Illies.

Digitized by Google

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

21 e, Gr. 27, Nr. 474 124 v. 20.2.26. Hartmann & Braun, A.-G. in Frankfurt a. M. **Kapazitätsmesser,** dessen Angaben von der Spannung und der Frequenz des zur Messung benutzten Wechselstromes unabhängig sind. Der Kapazitätsmesser besteht aus einem eisengeschlossenen Dynamometer mit besonderer Richtkraftspule, die über einen Wechselstromwiderstand geschlossen ist, dessen induktive Komponente klein gegen die Ohmsche Komponente ist. (852,20)

21 e, Gr. 25, Nr. 474 995 v. 8.4.25. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. **Doppeltarifzählwerk,** bei dem das erste Zählwerk die überhaupt entnommene Arbeit, das zweite die Arbeit nur in jenen Zeitspannen mißt, wo die Pauschalgrenze überschritten wird. Ein Überstromrelais ist mit zwei Zählwerken vereinigt, von denen das eine dauernd mit der Antriebswelle gekuppelt ist, das andere beim Ansprechen des Überstromrelais mit der Antriebswelle gekuppelt wird. (852,10)

21 e, Gr. 24. Nr. 475 893 v. 4.11.25. Isaria-Zählerwerke, A.-G. in München. Auswechselbares Oberlager für **Elektrizitätszähler.** Das Oberlager wird durch eine Feder auf seinem Sitz festgehalten und die Stellung des Lagerkörpers ist zwangläufig und eindeutig festgelegt. (852,18)

21 e, Gr. 23, Nr. 475 069 v. 3.7.26. Darwins Limited in Templeborouh, Sheffield, Engl. **Elektrizitätszähler.** Die Erfindung bezieht sich auf Elektrizitätszähler, bei denen die Drehgeschwindigkeit einer durch die zu messende Energie gedrehten Scheibe durch einen bzw. durch mehrere permanente Magnete abgebremst wird. Die Scheibe dreht sich zwischen den Polen dieser Magnete. Gemäß der Erfindung wird die Bremswirkung dadurch verändert bzw. eingestellt, daß man die Fläche, auf welcher sich die Magnetpole gemeinsam decken bzw. auf welcher die Magnetpole sich überlappen, verändert. (Abb. 233.) (852,9)

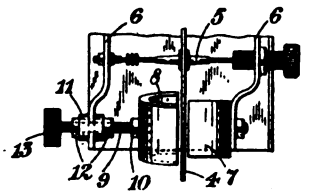


Abb. 233. Elektrizitätszähler.

21 e, Gr. 14, Nr. 475 538 v. 13. 4. 24. Rudolf Schiffmann in Berlin-Wilmersdorf. **Motorelektrizitätszähler.** Der Anker besitzt in an sich bekannter Weise außer dem Kollektor einen Schleifring, an dem gemeinsam die Anfänge bzw. die Enden der Wicklungen angeschlossen sind, während die freien Enden oder Anfänge an die Lamellen des Kollektors führen. (852,19)

21 e, Gr. 9, Nr. 475 835 v. 11. 5. 27. Offene Handelsgesellschaft Ed. Liesegang in Düsseldorf. Anordnung zur **Strommessung** bei elektrischen Glühlampen unter Anwendung des Bolometerprinzips. Ein Zweig der Brücke enthält die Glühlampe und ein anderer Zweig ihren Ohmschen oder induktiven regelbaren Vorschaltwiderstand. Die Widerstände der übrigen Zweige sind so gewählt, daß die in die Brückendiagonale eingeschalteten Stromzeiger, wie Summer, Telephone, Relais usw. nur dann stromlos sind, wenn Klemmenspannung und Stromstärke der Lampe den vorgeschriebenen Wert haben, während sie bei Abweichungen in Wirksamkeit treten. (852,8)

21 e, Gr. 27, Nr. 477 157 v. 13. 7. 24. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. **Elektrizitätszähler** für Wechselstromanlagen zur Registrierung der elektrischen Energie unter Berücksichtigung des Blindverbrauches. Eine Anzahl Triebsysteme, die ein dem Wirkverbrauch auch bei unsymmetrischer Belastung proportionales Drehmoment erzeugen, und eine Anzahl weiterer von den ersten Triebsystemen elektrisch unabhängiger Triebsysteme, welche ein dem Blindverbrauch proportionales Drehmoment erzeugen, sind auf einer gemeinsamen Welle derart angeordnet, daß der Zähler betriebsmäßig eine aus Wirk- und Blindverbrauch zusammengesetzte Größe mißt. (852,7)

21 e, Gr. 15, Nr. 477 422 v. 9. 9. 24. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. **Wechselstromzähler** mit mehreren Triebfeldern. Ein verstellbares Blech aus elektrisch leitendem, nicht magnetischem Material (Kupfer, Messing, Aluminium) ist derart im Pfade des Streuflusses eines Spannungskernes angeordnet, daß der Streufluß in der Phase verschoben und dadurch der durch die gegenseitige Einwirkung der verschiedenen Triebfelder entstehende Fehler bei beliebiger Phasenfolge kompensiert wird. (852,6)

42 a, Gr. 15, Nr. 474 519 v. 5.5.27. Carl Hanslin in Düsseldorf-Oberkassel. Verstellbares **Kurvenlineal.** (Abb. 234.) An den Hauptgrundschienen 1, die am Zeichenbrett befestigt sind, sind auswechselbare Grundschienen 2 angeschlossen. Das Metallband 4 ist durch eine Gabelführung mit in den Grundschienen 2 verschiebbaren Stellschienen 3 verbunden. Die Stahlschienen 3 sind mittels einer ein- und ausrückbaren Zahnradstellvorrichtung 5 einstellbar. (852,17)

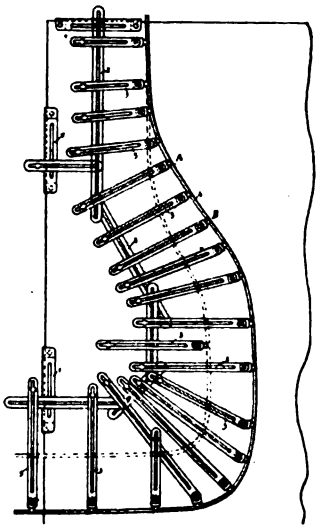


Abb. 234. Verstellbares Kurvenlineal.

42 b, Gr. 13, Nr. 473 354 v. 20. 8. 27. Karl Junack in Berlin und Wilh. Goebel in Cammer, Kr. Zauch-Belzig. **Meßband** zur selbsttätigen Anzeige der Umfangsvergrößerung von Bäumen. Die Erfindung bezieht sich auf ein aus nichtrostendem Metall bestehendes Bandmaß, das zur dauernden Beringung von Waldbäumen zwecks fortlaufender Feststellung der Umfangsvergrößerung eingerichtet ist. Es besteht aus einem Stahlband mit einer Teilung bis zu 300 cm, einer geschlitzten Metallplatte, mehreren Befestigungsschrauben und kleinen Metallschiebern. (852,16)

42 b, Gr. 18, Nr. 474 098 v. 9. 8. 25. Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen. **Schiebelehre** zum Messen der Nutentiefe an Wellen u. Achsen. (Abb. 235.) Die Schiebelehre besitzt ein Meßlineal a mit schräg stehendem Schenkel b, einen unter demselben Winkel,

Digitized by Google

jedoch entgegengesetzt geneigten, auf dem Lineal verschiebbaren Schenkel c und eine zwischen diesen Schenkeln in einem auf dem Lineal angeordneten

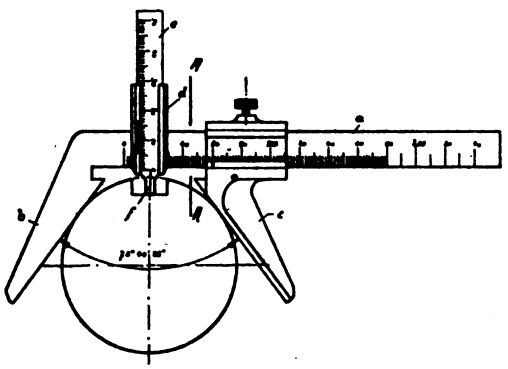


Abb. 235. Schiebelehre zum Messen der Nutentiefe an Wellen und Achsen.

Schieber d senkrecht zum Lineal bewegliche Zunge e zur Bestimmung der Nutentiefe. (852,15)

42 b, Gr. 19, Nr. 474 951 v. 29. 8. 25. Max Türpe in Berlin. **Mikrometer** mit Kontrolle des Meßdruckes nach der Interferenzmethode. Die Erfindung besteht in der Anordnung von unter Federdruck stehenden, sich abwälzenden, interferenz- und konkaktstrichgebenden Flächen zur Einstellung eines bestimmten, gleichen Meßdruckes und in der Verbindung mit einem bekannten Nonius für die feinere Ablesung sowie in der zwanglosen Lagerung des Prüfstückes auf einem beweglichen Meßtisch. (852,5)

42 e, Gr. 23, Nr. 473 715 v. 7. 5. 26. Firma Dr. Martin Böhme in Berlin. Vorrichtung zur Erzielung eines linearen Verhältnisses zwischen Zeigerausschlag und Druckdifferenz bei **Strömungsmessern.** Die Erfindung besteht in der Verbindung der an sich bekannten wurzelziehenden Steuerkurve mit dem an sich ebenfalls bekannten Quecksilber-Differentialmanometer mit wurzelziehenden Einsatzkörper in einer solchen Anordnung, daß das Wurzelziehen im unteren Teil des Meßbereichs durch die Steuerkurve, im oberen durch das Differentialmanometer erfolgt. (852,14)

42 e, Gr. 24, Nr. 474 264 v. 24. 11. 27. Dipl.-Ing. Johannes Deutrich in Berlin-Charlottenburg. **Gasmesser** mit beweglichen Wänden und Steuerglocken mit Flüssigkeitsverschluß. Die Glocken sowohl für die Einlaß- als auch die Auslaßkanäle liegen in je für sich bekannter Weise — in Richtung der Gasströmung gesehen — an den Austrittsöffnungen der zugehörigen Gasleitungen. (852,12)

42 k, Gr. 24, Nr. 473 406 v. 2. 10. 25. Carl Schenck, G. m. b. H. in Darmstadt. Maschine zur statischen und dynamischen Prüfung von **Federn,** insbesondere von Eisenbahnblattfedern. Die Maschine besitzt einen unter Verwendung einer Kurbel bewegten, den Prüfkörper tragenden Tisch. Für die dynamische Prüfung sind mindestens zwei Kurbeltriebe derart angeordnet, daß sie unmittelbar an dem die Prüffeder in betriebsmäßiger Lagerung tragenden Tisch angreifen und ihn in sinusartige Schwingungen versetzen, während der in der Federmitte angreifende, den Kraftmesser tragende Schlitten ausschließlich für die statische Federbelastung verstellbar ist. Die beiden zum Antrieb des Tisches dienenden Kurbeln laufen synchron, aber in entgegengesetzter Drehrichtung um und die an sich bekannten Verstellvorrichtungen für die beiden Kurbelzapfen sind durch ein Zahnradgetriebe od. dgl. derart zwangläufig miteinander gekuppelt, daß die Kurbelradien stets gleich groß bleiben. (852,13)

42 l, Gr. 4, Nr. 475 604 v. 15. 1. 26. Askania-Werke, A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau, und Carl Bamberg (Friedenau) in Berlin-Friedenau. Vorrichtung zur Bestimmung von **Staubmengen** in Gasströmen. Das Staubgasgemisch (insbesondere Kohlenstaub) beeinflußt die Temperatur eines elektrisch vorgewärmten Meßwiderstandes. Zwei elektrisch vorgeheizte Meßwiderstände sind in Brückenschaltung angeordnet. Der eine ist dem Staubgasgemisch, der andere dem Gasstrom vor der Beifügung des Staubes ausgesetzt. (852,11)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Österreich.

112 429, ausgegeben 11. 3. 29. Oskar Uxa, Wien. **Flügelradmesser** (Abb. 236) für Flüssigkeiten und Gase, bei dem das zu messende Mittel durch Bohrungen in der einen gewellten Stirnfläche (bei 16) in die Meßkammer eintritt. Auch die gegenüberliegende Stirnfläche 2', an der das zu messende Mittel aus der Meßkammer 6 austritt, weist solche Wellungen (12, 13, 14) auf. Die beiden Stirnflächenkörper 15 und 2'

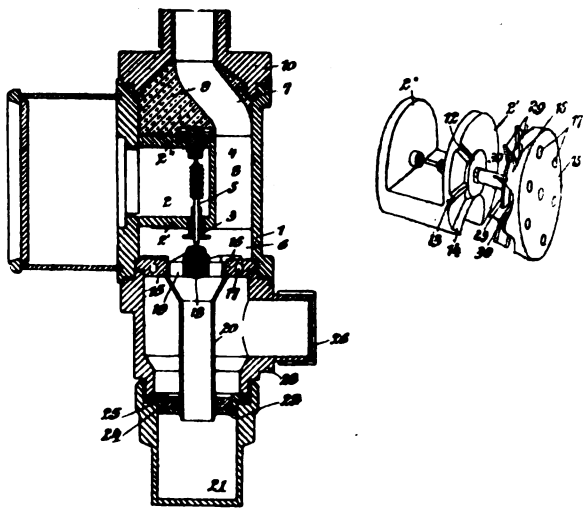


Abb. 236. Flügelradmesser für Flüssigkeiten und Gase.

sind um die Meßradachse gegeneinander verdrehbar. Die Wellentäler der Austrittsstirnfläche 2' werden gegen den Abflußkanal 8 hin immer tiefer. Die die Wellenberge bildenden Rippen 12, 13, 14 liegen in einer zur Flügelradachse senkrechten Ebene. Im mittleren Teile des Leitkörpers 15 befinden sich Bohrungen 19, an welche sich ein Rohr 20 anschließt, das nach einem abnehmbaren Schlammbehälter 21 führt. Die Schaufeln haben auf der einen oder beiden Seiten abgebogene Endflächen (Randstreifen 29 u. 30), die unter anderem Winkel gegen die zur Achse normale Ebene liegen als die übrige Flügelfläche. Hierdurch läßt sich die Eichkonstante des Messers ändern. Sind die Flügel aus Zelluloid hergestellt, so läßt sich ihre Gestalt nach Eintauchen in heißes Wasser leicht ändern. (853,6)

112 432, ausgegeben 11. 3. 29. Hans Brandl und Carl Marischka, Wien. **Nasser Gasmesser** (Abb. 237). Die Glocke ist durch konzentrische Zwischenwände 11, 13 unterteilt. Die beiden äußeren hierdurch gebildeten Ringräume sind durch radiale Zwischenwände unterteilt, und zwar der innere dieser beiden Ringräume, der auch noch durch eine kürzere zu den Wänden 11, 13 konzentrische Zwischenwand 12 unterteilt ist, durch doppelt soviel radiale Zwischenwände als der äußerste Ringraum. Von der Mittelkammer 14 der Glocke führen in jeden zweiten sie umgebenden Sektor Öffnungen 28 in den Raum oberhalb der Glocke, von wo die Verbrauchsleitung 29 ausgeht. Die in die Glocke von unten her hineinragenden Rohre sind in zwei Gruppen geteilt, von denen die Rohre der einen Gruppe je in einen der äußersten Sektoren (I, II, III usw.) hineinragen und mit Rohren

Digitized by Google

der anderen Gruppe verbunden sind, welche in innere Sektoren hineinragen. Das Gas erfüllt jeweils zwei oder mehr der in einem Quadranten der Glocke befindlichen Sektoren und hebt diesen Quadranten an, während das Gas aus den Sektoren des jeweils niederzudrückenden Teiles der Glocke durch die

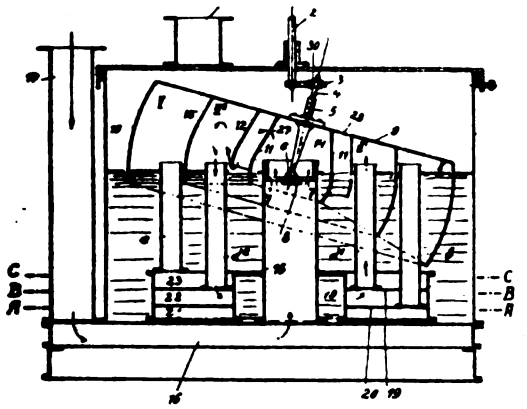


Abb. 237. Nasser Gasmesser.

Rohre oder durch besondere Abzüge ausgetrieben wird. (853,7)

Schweiz.

129 622, veröffentlicht 2. 1. 29. Sauser, A. & G., Solothurn, Schweiz. Sicherheitsvorrichtung an **Flüssigkeitsmessern** (Abb. 238) mit unter dem Einfluß einer Förderpumpe umgesteuerten Meßgefäßen 1, 2 und einem den Auslauf vermittelnden Sammelraum 6, in dem bei zu geringem Auslauf ein Anstauen der Flüssigkeit und hierdurch ein Unterbrechen der Förderung bewirkt wird. In einem den Sammelraum mit

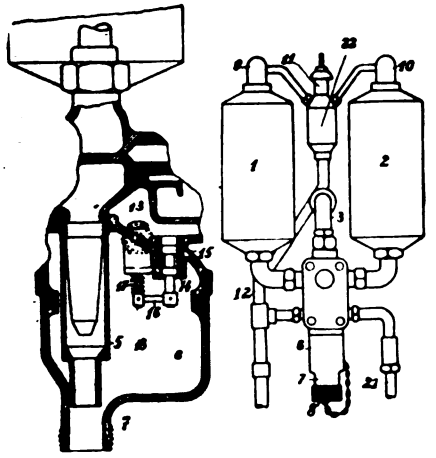


Abb. 238. Sicherheitsvorrichtung an Flüssigkeitsmessern.

der Außenluft in Verbindung setzenden Zylinder ist ein Kolben 15 angeordnet, der durch den von der steigenden Flüssigkeit im Sammelraum 6 erzeugten Druck verschoben wird und dabei ein die Saugseite der Förderpumpe belüftendes, mit den Teilen 16 u. 18 verbundenes Ventil betätigt. (853,8)

Frankreich.

653 355, veröffentlicht 20. 3. 29. M. E. A. Fauvet, Frankreich. **Schublehre** (Abb. 239), deren einer Meßschnabel b sich mit einer Fußplatte h verbinden läßt, während auf dem anderen Meßschnabel c eine mit einer Feineinstellung k, k', k^2 versehene Reißnadel angebracht werden kann. (865,7)

653 365, veröffentlicht 20. 3. 29. René Bourdiaux, Frankreich. Vorrichtung zum **Prüfen des zentrischen**

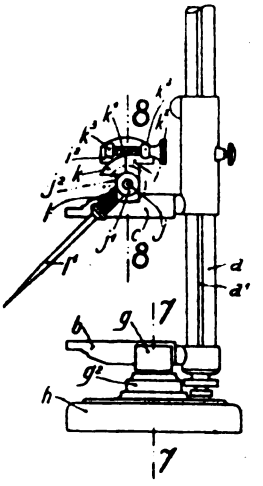


Abb. 239. Schublehre.

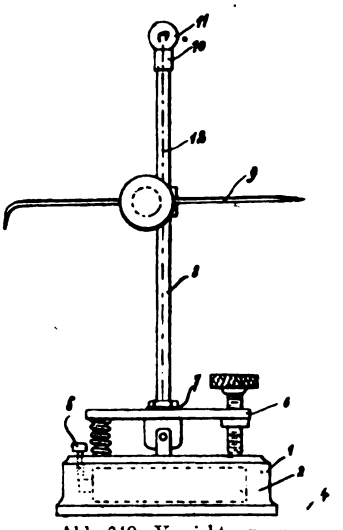


Abb. 240. Vorrichtung zum Prüfen des zentrischen Laufes sich drehender Wellen.

Laufes sich drehender Wellen (Abb. 240). Die zu prüfende Welle ist über die Erdleitung mit dem einen Pol der Batterie 2 und die Stange 8, Nadel 9 und elektrische Lampe 11 mit dem anderen Pol verbunden. 5 ist der Schalter und bei 6 die Feineinstellung für die Nadel 9. Die Lampe 11 leuchtet auf, sobald die Nadel 9 die zu prüfende Welle berührt. Dies geschieht bei genau laufenden Wellen ohne Unterbrechung, anderenfalls flackert die Lampe im Rhythmus der Tourenzahl der Welle. (865,8)

Vereinigte Staaten von Amerika.

1 706 336, erteilt 19. 3. 29. H. E. Whitney, Cambridge, Mass., V. St. A. **Meßkanne** (Abb. 241), die

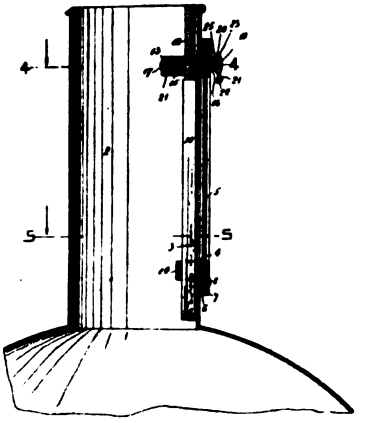


Abb. 241. Meßkanne.

am Hals eine in der Höhe einstellbare Skala 10 hat, welche in den Teilen 13 und 14 geführt ist. Die Einstellung der Skala erfolgt durch den Gewindeansatz 12 und die Mutter 17, deren Stellung sich durch eine Plombe 22 sichern läßt. Mit 5 ist das abschließende Schauglas vor der Skala 10 bezeichnet. (865,6)

c) Patentanmeldungen [1]).

13 c, 11. L. 60 762. Stephan Löffler, Berlin-Charlottenburg, Witzlebenplatz 6. Elektrische

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

Digitized by Google

Wasserstandsanzeigevorrichtung für Hochdruckdampfkessel. 18. 7. 24. (11. 7. 29.)

21 e, 2. B. 130 604. Dr.-Ing. Joachim Bubert, Hannover, Lister Kirchweg 22. **Elektrodynamometer.** 29. 3. 27. (4. 7. 29.)

21 e, 2. H. 118 536. Josef Huber, Wien V, Margaretengürtel 40; Vertr.: H. Mathes, Berlin-Charlottenburg 5, Suarezstr. 31. **Elektrodynamisches** Meßgerät. 6. 10. 28. Österreich 6. 10. 27. (4. 7. 29.)

21 e, 6. P. 57 137. Martin Paul, Berlin O 112, Knorrpromenade 10, und Dr. P. Wangemann, Berlin W 57, Bülowstr. 80. Elektrischer Wechselstrommesser. 14. 2. 28. (4. 7. 29.)

21 e, 8. S. 77 833. George Frederick Shotter, Friern Barnet, Middlesex, und Ernest William Hill, Stoke Newington, Middlesex, England; Vertr.: Pat.-Anwalt M. Abrahamsohn, Berlin SW 61. Höchstverbrauchsanzeiger für Wechselstrom. 6. 1. 27. (4. 7. 29.)

21 e, 6. L. 71 242. Landis & Gyr A.-G., Zug, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. **Induktionsmeßgerät.** 9. 3. 28. Schweiz 9. 9. 27. (11. 7. 29.)

21 e, 8. M. 106 253. Dr. Paul Meyer A.-G., Berlin N 39, Lynarstr. 5/6. **Höchststromanzeiger.** 24. 8. 28. (11. 7. 29.)

21 e, 25. E. 36 640. Albert Egger, Aarau, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Wentzel, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Vorrichtung zum Anschluß der **Meßinstrumente** und Zähler an die zugehörigen Stromwandler in elektrischen Starkstromanlagen. 13. 12. 27. (11. 7. 29.)

21 e, 9. F. 62 951. Max Froese, Cottbus, Am Spremberger Wall 4. Prüftaster mit im isolierenden Handgriff untergebrachtem röhrenförmigen, veränderlichen Ohmschen **Widerstand.** 31. 1. 27. (18. 7. 29.)

21 e, 8. S. 79 064. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Summieren der Angaben von **Zählern,** insbes. zur Ermittlung des Summenmaximums. 31. 3. 27. (25. 7. 29.)

21 e, 25. S. 85 064. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Kontakteinrichtung für **Elektrizitätszähler** od. dgl. 5. 4. 28. (25. 7. 29.)

21 e, 27. N. 29 899. John Neale, London, Engl.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfurt a. M., Dipl.-Ing. T. R. Kochnhorn und Dipl.-Ing. E. Noll, Berlin SW 11. Vorrichtung zum Messen und Registrieren elektrischer Spannungen, **Ströme** und Widerstände. 31. 1. 29. (25. 7. 29.)

21 e, 15. L. 70 000. Landis & Gyr Akt.-Ges., Zug, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. **Induktionszähler** mit einem die Schenkel des Stromeisens magnetisch nebenschließenden Eisen. 22. 10. 27. Schweiz 27. 4. 27. (1. 8. 29.)

21 e, 15. L. 70 002. Landis & Gyr Akt.-Ges., Zug, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. Einrichtung zum Einstellen der gegenseitigen Lage zweier gemeinschaftlich ein Triebsystem für **Induktionsmeßgeräte** bildenden Eisenkörper. 22. 10. 27. Schweiz 25. 4. 27. (1. 8. 29.)

21 e, 15. L. 70 259. Landis & Gyr Akt.-Ges., Zug, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. **Induktionszähler** mit gesonderten Einstellmitteln für den Vertrieb und die induktive Abgleichung. 18. 11. 27. Schweiz 24. 12. 26. (1. 8. 29.)

21 e, 27. H. 113 652. Heraeus-Vacuumschmelze Akt.-Ges. u. Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M. Verfahren zur Kompensation des **Temperatureinflusses** auf elektrische Präzisionsinstrumente. 25. 10. 27. (1. 8. 29.)

42 b, 20. K. 99 709. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. **Flankendurchmesserlehre.** 3. 7. 26. (4. 7. 29.)

42 b, 13. K. 103 850. Curt Kuba und Daniel Kultau, Altenhaßlau bei Gelnhausen. Meßkluppe. 14. 4. 27. (1. 8. 29.)

42 b, 26. K. 104 700. Martha Hedwig Knauer, geb. Krasselt, Hans Joachim Knauer, Wilhelm Alfred Helmut Knauer und Hasso Heinz Hubertus Knauer, Berlin-Halensee, Karlsruher Str. 29. Gerät zum Messen von Innenflächen an Hohlkörpern. 7. 6. 27. (1. 8. 29.)

42 e, 16. S. 81 006. Norman Swindin, London; Vertr.: R. Heering, Pat.-Anw., Berlin SW 61. **Flüssigkeitsmesser** mit einem Meßgefäß und einem die Entleerung bewirkenden Heber. 1. 8. 27. (4. 7. 29.)

42 e, 16. W. 73 826. Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf, Industriehaus am Wehrhahn. Meßvorrichtung, insbesondere für dickflüssige **Öle.** 1. 10. 26. (4. 7. 29.)

42 e, 23. H. 117 206. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. **Meßstaurand.** 29. 6. 28. (4. 7. 29.)

42 e, 17. W. 76 110. Werner Handelsgesellschaft, Industriehaus, am Wehrhahn, u. Dipl.-Ing. Wilhelm von Pasinski, Ostendorfstraße 10, Düsseldorf. Selbsttätige Steuerung für **Flüssigkeitsmeßvorrichtungen.** 1. 6. 27. (25. 7. 29.)

42 e, 17. N. 27 184. Naamlooze Vennootschap: Maatschappij voor Uitvindingen van Dikkers & Bargeboer, Haag, Holland; Vertr.: R. Schmehlik u. Dipl.-Ing. C. Satlow, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. **Flüssigkeitsmesser** mit zwei sich abwechselnd füllenden und entleerenden Meßgefäßen. 14. 4. 27. (1. 8. 29.)

42 f, 29. G. 69 927. Jules Goetzmann, Paris; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Selbstanzeigende **Waage** mit Rechenmaschine. 19. 4. 26. Frankreich 11. 5. 25. (1. 8. 29.)

42 k, 11. B. 127 318. The Brown Instrument Company, Philadelphia, Pennsylvania, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. **Druckmesser** mit zwei unter verschiedenem Druck stehenden Kammern. 11. 9. 26. (1. 8. 29.)

42 o, 5. S. 70 761. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Geschwindigkeitsmesser** mit unter der Wirkung der Fliehkraft sich verstellenden Schwungmassen. 13. 7. 25. (25. 7. 29.)

47 b, 1. H. 109 947. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13. Mittels Schwimmer und Elektrofernsender arbeitende Einrichtung zur elektrischen Fernanzeige des **Wasserstandes** in Dampfkesseln. 2. 2. 27. (25. 7. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

13 c. 1 079 544. Heinrich Krösch, Berlin-Lichtenberg, Knorrpromenade 4. **Wasserstandsanzeiger** mit selbsttätiger Abdichtung des flachen Schauglases durch den inneren Betriebsdruck. 28. 5. 29. K. 124 533.

21 e. 1 078 874. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Anordnung zur Kompensation des Einflusses der Außentemperatur bei mit Richtfedern versehenen **Zeigergeräten.** 8. 3. 27. S. 64 351.

21 e. 1 080 114. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Meßgerät** zur getrennten Messung des Gesamtverbrauches und des Überverbrauches einer elektrischen Anlage. 27. 11. 26. S. 63 182.

21 e. 1 080 371. Fritz Gabriel, Berlin-Friedenau, Rheingaustraße 24. Elektrisches **Meßinstrument** zur Spannungs-, Strom- oder Leitungsmessung. 29. 5. 29. G. 70 240.

21 e. 1 081 431. Bergmann-Elektricitäts-Werke, A.-G., Berlin N 65, Seestraße 63/67. Triebeisen für **Induktionszähler.** 24. 6. 29. B. 135 496.

21 e. 1 080 714. Dr. Paul Meyer A.-G., Berlin N 39, Lynarstraße 5/6. Montagemittel aus elektrisch nicht leitendem Material zur Montage von **Elektrizitätszählern.** 26. 7. 26. M. 90 448.

---

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Digitized by Google

21 e. 1 080 824. Kali-Forschungs-Anstalt G. m. b. H., Berlin SW 11, Schönberger Straße 5. Gefäß für die Durchführung von **Leitfähigkeitsbestimmungen.** 18. 5. 29. K. 124 319.

21 e. 1 080 971. Landis & Gyr, A.-G., Zug, Schweiz; Vertr.: Dr. Heinrich Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. Triebsystem für **Wechselstromzähler** mit durch eine, eine direkte magnetische Verbindung ergebende Trennfuge, geteiltem dreizinkigen Spannungseisen und zweipoligem Stromeisen. 20. 7. 28. L. 66 323. Schweiz 24. 3. 28.

21 e. 1 081 972. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West, Königstraße 97. Vorrichtung zur Übertragung der Zeigerstellung auf einen Quotientenmesser **(Kreuzspulohmmeter).** 6. 8. 28. H. 122 647.

42 b. 1 079 607. Albert Walbrecker, Elberfeld, Bismarckstraße 25. **Metallmaßstab** mit in der Längsrichtung gebogenen und zusammenschiebbaren Gliedern. 1. 5. 29. W. 84 589.

42 b. 1 079 880. Carl Mahr, Eßlingen a. N. **Toleranzlehre** für Außengewinde. 3. 3. 28. M. 97 973.

42 b. 1 080 784. Carl Mahr, Eßlingen a. N. **Meßgerät.** 19. 6. 29. M. 104 233.

42 b. 1 080 786. Carl Mahr, Eßlingen a. N. **Meßgerät.** 19. 6. 29. M. 104 310.

42 b. 1 081 179. J. Wirz, Oerlikon, Schweiz; Vertreter: Dr. O. Arendt, Pat.-Anw., Berlin W 50. **Schublehre.** 21. 11. 27. W. 79 471.

42 b. 1 081 224. Firma August Kirsch, Aschaffenburg, Mühlstraße 100. **Rachenlehre** mit Rollen. 18. 6. 29. K. 124 797.

42 b. 1 081 236. Reinhard Wagner u. Hubert Adam, Oberhausen i. Rhld. Vorrichtung zum Messen der Länge eines **Drahtseiles.** 22. 6. 29. W. 85 013.

42 d. 1 079 877. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Meßinstrument mit **Lichtkammeranzeiger.** 22. 4. 27. H. 115 781.

42 d. 1 080 272. Firma Dr. Martin Böhme, Berlin W 50, Neue Ansbacher Straße 7. Schreibgerät für **Registrierinstrumente.** 15. 6. 29. B. 135 334.

42 e. 1 079 224. Wilhelm Strelow, Berlin-Zehlendorf, Georgenstraße 11. **Trockengasmesser** mit Druckventilen. 25. 3. 27. St. 33 840.

42 e. 1 079 225. Wilhelm Strelow, Berlin-Zehlendorf, Georgenstraße 11. Ventilkasten für **Trockengasmesser.** 25. 3. 27. St. 33 841.

42 e. 1 079 231. Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf, Industriehaus. Vorrichtung zum Messen und Verzapfen von **Flüssigkeiten.** 12. 1. 28. W. 79 858.

42 e. 1 079 306. Julius Pintsch A.-G., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73. Überlaufrohr für nasse **Gasmesser.** 8. 4. 29. P. 51 060.

42 e. 1 079 597. Julius Pintsch A.-G., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73. Nasser **Trommelgasmesser** mit Schöpfeinrichtung. 8. 2. 29. P. 50 711.

42 e. 1 079 598. Julius Pintsch, A.-G., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73. Schutzeinrichtung für Füllrohre von nassen **Gasmessern.** 8. 2. 29. P. 50 712.

42 e. 1 079 599. Julius Pintsch, A.-G., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73. **Gasmessergehäuse.** 8. 2. 29. P. 50 713.

42e. 1 079 600. Julius Pintsch, A.-G., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73. Schauloch an nassen **Gasmessern.** 8. 2. 29. P. 50 714.

42 e. 1 080 293. Julius Pintsch, A.-G., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73. Umschaltvorrichtung für **Doppeltarifzähler.** 12. 9. 28. P. 49 802.

42 e. 1 080 515. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Flüssigkeitsmesser** mit Ringkolben. 6. 12. 27. S. 67 550.

42 e. 1 080 762. Samson-Apparatebau, A.-G., Schielestraße 11—13, u. Hermann Sandvoß, Passavantstraße 13, Frankfurt a. M. Wellenlagerung für **Flüssigkeitsmengenzähler.** 11. 6. 29. S. 74 360.

42 f. 1 078 785. Deutsche Geschäftsmaschinen-G. m. b. H., Berlin W 35, Potsdamer Straße 112, **Flüssigkeitsbremse** für Waagen. 23. 1. 29. D. 53 884.

42 f. 1 079 648. Otto Küttner, Stolpmünde. Hilfsapparat zur schnellen Feststellung der **Tara** bei kleinen Gefäßen aller Art. 11. 6. 29. K. 124 667.

42 f. 1 080 951. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 323 c. Schneidenbefestigung für **Waaghebel.** 17. 6. 29. L. 69 322.

42 f. 1 080 952. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 323 c. **Schneidenanordnung.** 17. 6. 29. L. 69 323.

42 f. 1 081 103. Wilhelm Haase, Bremen, Kaufmannsmühlenkamp 23. **Waage** mit Preis- und Gewichtsangabe. 20. 6. 29. H. 127 242.

42 f. 1 078 786. Deutsche Geschäftsmaschinen-G. m. b. H., Berlin W 35, Potsdamer Straße 112. Feststellvorrichtung für **Waagen.** 23. 1. 29. D. 53 885.

42 f. 1 078 820. Wuppertaler Waagenfabrik Neebe & Consbruch, Barmen-Wichlinghausen. Oberschalige **Tafelwaage.** 23. 5. 29. W. 84 772.

42 f. 1 079 226. Seitz-Werke, G. m. b. H., Kreuznach. **Personenwaage** mit Kartenausgabe. 26. 4. 27. S. 64 934.

42 f. 1 079 266. Hennefer Maschinenfabrik C. Reuther & Reisert m. b. H., Hennef a. d. Sieg. Zuführungsvorrichtung an selbsttätigen **Waagen** für Mehl und mehlartige Stoffe. 4. 6. 29. H. 127 028.

42 f. 1 079 307. Badenelektra, G. m. b. H., Durlach, Schillerstraße 4. Balken-Arretierung bei den in Frage kommenden Schaltvorgängen einer **Schaltwaage.** 10. 4. 29. B. 134 147.

42 f. 1 079 340. Arthur Höing, Köln, Trajanstraße 14. Zeigereinrichtung für **Fächerwaagen.** 27. 5. 29. H. 126 928.

42 k. 1 078 787. Drägerwerk, Heinrich u. Bernhard Dräger, Lübeck, Moislinger Allee 53. Apparat zur **Widerstandsmessung** von Atemgeräten. 31. 1. 29. D. 53 982.

42 k. 1 079 232. Rudolf Langer, Hindenburg, O.-S., Galdastraße 53. **Federdruckmesser** für luftförmige und flüssige Körper. 8. 2. 28. L. 64 940.

42 k. 1 079 244. Dr. Hans Cassel u. Hans Hesse, Berlin-Charlottenburg, Berliner Straße 172. **Vakuummeter.** 3. 5. 29. C. 21 308.

42 k. 1 079 257. Rudolph Barthel, Chemnitz, Adorfer Straße 13. **Prüfapparat** mit zwei seitlichen Streben. 31. 5. 29. B. 135 076.

42 k. 1 079 258. Rudolph Barthel, Chemnitz, Adorfer Straße 13. Apparat zum **Prüfen** aller Arten Stoffe. 31 5. 29. B. 135 077.

42 k. 1 079 910. Sächs. Manometer-Fabrik, G. m. b. H., Leipzig C 1, Weststraße 80. **Reifendruckprüfer** mit pneumatischer Zeigerauslösung. 16. 5. 29. S. 74 036.

42 k. 1 080 042. Lehmann & Michels, Altona a. d. E., Gefionstraße 1—3. **Indikator** mit Kühlraum. 20. 6. 29. L. 69 327.

42 k. 1 080 082. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger Straße 100. Reibvorgelege für Elektromotorantrieb, insbesondere von **Materialprüfmaschinen.** 6. 6. 29. M. 104 092.

42 k. 1 080 083. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger Straße 100. Vorrichtung an **Materialprüfmaschinen** zum Einspannen von Proberundstäben mit Schulter. 6. 6. 29. M. 104 093.

42 k. 1 080 098. René Guillery, Aubervilliers-Seine, Frankreich; Vertr.: Joh. Rieder, Elberfeld, Altenmarkt 11. Vorrichtung zur Aufzeichnung und Prüfung von **Manometerdruckwerten.** 12. 6. 29. G. 70 335. Frankreich 25. 6. 28.

42 k. 1 080 721. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Ringwaage** für Druckmessung. 1. 9. 27. S. 66 423.

42 k. 1 081 151. Hermann Obel Nachf., G. m. b. H., Berlin-Friedenau, Feurigstraße 4. Gegengewicht für **Waagebalken.** 13. 6. 29. O. 17 664.

Digitized by Google

42 o. 1 079 462. Hugo Thümmel, Radebeul bei Dresden. **Fahrgeschwindigkeitsanzeiger.** 23. 5. 29. T. 32 787.

42 o. 1 079 804. Robert König, Wörschweiler a. d. Saar. **Ferngeschwindigkeitsanzeiger** für schnellaufende Straßenfahrzeuge aller Art. 11. 4. 27. K. 112 930.

42 o. 1 079 866. Schweinfurter Präzisions-Kugellager-Werke Fichtel & Sachs A.-G., Schweinfurt. Antrieb für **Geschwindigkeitsmesser** od. dgl. 12. 6. 29. Sch. 101 293.

83 a. 1 080 087. Hänni & Cie. A.-G., Jegenstorf, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Durch Temperaturschwankungen aufgezogene **Uhr.** 8. 6. 29. H. 127 064.

83 a. 1 081 668. Gebr. Junghans A.-G., Schramberg, Württ. Einstellvorrichtung für **Pendellinsen.** 13. 9. 28. J. 29 921. (872)

Bücherschau.

Kontrollen im Betriebe. Vortragsreihe unter der Patenschaft von Dr.-Ing. Otto Kienzle, herausgegeben und verlegt von der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure im Verein deutscher Ingenieure. Din A 4, II/38 Seiten mit 114 Abbildungen. Broschiert 2 RM. In Kommission: VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7, 1929.

Die Aufgaben jeder Kontrolle sind grundsätzlich zweierlei Art, was im allgemeinen nicht beachtet wird. Gewöhnlich versteht man unter „Kontrollieren" lediglich die Feststellung, ob etwas richtig oder falsch ist. Gewiß ist dies die erste und nächstliegende Aufgabe; die zweite für die Wirtschaftlichkeit der Betriebe aber noch wichtigere Aufgabe ist die, aus den Ergebnissen der Kontrolle diejenigen Schlüsse zu ziehen, welche zur Vermeidung der Falscharbeiten dienen. Mit dieser Aufgabe wird die Kontrolle zur Quelle ständiger Betriebsverbesserungen. Hierzu soll die vorliegende Schrift, die die Kontrolle der Maße, der Menge und der Zeit behandelt, beitragen. Der Inhalt zerfällt in die Abschnitte: 1. Maßkontrolle von Dr.-Ing. O. Kienzle, 2. Mengenkontrolle von Obering. H. Hoerschelmann, und 3. Zeitkontrolle von Obering. C. W. Drescher. (873)

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle regelmäßig je nach Stoffeingang die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen, die die Herstellung und Anwendung meßtechnischer Geräte betreffen, also Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Werksbeschreibungen, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften von Meßinstrumenten-Fabriken, Fachverbänden, Wärmestellen, Laboratorien, Forschungsinstituten usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, uns für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung auf diesem Gebiete das in Frage kommende Material jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender. Die Schriftleitung.

Die Siemens & Halske A.-G. hat anläßlich der „Ausstellung Gas und Wasser, Berlin 1929" für die elf das Rohrnetz der Berliner Städtischen Wasserwerke A.-G. versorgenden Förderwerke eine elektrische Fernmeßanlage geschaffen, die es ermöglicht, sowohl die Momentanförderleistung und die Gesamtfördermenge jedes einzelnen Werkes als auch die Summe der Leistungen und Gesamtmengen aller an der Versorgung des ausgedehnten Rohrnetzes beteiligten elf Werke an einer zentralen Stelle, und zwar auf dem Ausstellungsstande der Berliner Städtischen Wasserwerke in Halle IV der Ausstellungshallen am Kaiserdamm, abzulesen. Es werden hierbei die Meßergebnisse von insgesamt 33 Fördermessern erfaßt. Es sind dies 11 Venturimesser, 21 Woltmannmesser und 1 Partialmesser. Außer der Einrichtung zur Feststellung der Gesamtfördermenge wurde eine Anordnung zur Kenntlichmachung der Momentanleistung eines jeden Förderwerkes und der momentanen Gesamtleistung aller Förderwerke getroffen. Neben der Skala für die Anzeige der Momentanleistungen wurde eine zweite Skala angeordnet, die die Tagesleistung der Berliner Städtischen Wasserwerke anzeigt.

Außer dem Leuchtband-Instrument zur Anzeige der Tages- und Momentanleistung aller Werke wurde noch ein Registrierapparat eingebaut, der die vom Leuchtband-Instrument angezeigten Momentanleistungen fortlaufend und selbsttätig registrierte. Man erhielt durch das aufgezeichnete Diagramm eine Übersicht über den Stand der Gesamtförderleistungen während der abgelaufenen Betriebsperiode und konnte für jede Betriebsstunde die Leistung ablesen.

Sämtliche auf der Ausstellung befindlichen Meßinstrumente waren in eine besondere Meßsäule eingebaut. Die erzielte Betriebskontrolle muß als vollkommen bezeichnet werden.

Mit den Einzelheiten dieser vortrefflichen Meßanlage befaßt sich die Schrift „Fernmeßanlage der Berliner Städtischen Wasserwerke", die bei der Firma Siemens & Halske A.-G., Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt, erhältlich ist. (888)

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21—23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Meßfehler durch Abplattung beim Gewindemessen. H. Bochmann, „Zeitschr. Instrument" **49** (1929), 4, S. 188—203, 4 Abb.

Errechnung der Abplattung von Gewinden für kugelförmige Meßstücke für Außen- und Innengewinde. (842,44)

Graphische Bestimmung der Schwingungszeiten von Spiralfedern. J. W. Rockefeller, „Machinery" (am.) 35 (1929), Juni, S. 748—751, 6 Sp., 2 Abb.

In Abhängigkeit der Dauer einer Schwingung von dem Maß der Zusammendrückung durch die Belastung lassen sich die Schwingungsperioden graphisch aufzeichnen; aus den Kurven ist die Schwingungsdauer schnell zu entnehmen. (863,28)

Die Integration von Strömungsmesserdiagrammen mittels Spezialplanimetern (Integration of „Orifice Head" charts by means of special planimeters). J. L. Hodgson, „Instruments" **2** (1929), 3, S. 95—97, 1 Abb.

Beschreibung von Planimetern zur Planimetrierung von zylindrischen oder kreisförmigen Diagrammen. (842,45)

Beschleunigungsmesser in Kreiselbauart zur Untersuchung der Fahreigenschaften von Automobilen.

Digitized by Google

M. L. Fox und F. J. Carmichael, „S. A. E. Journal" **24** (1929), Juni, S. 626—632, 14 Sp., 11 Abb.

Kreiselbeschleunigungsmesser zur registrierenden Messung von Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung und Gesamtwinkel. (863,29)

Tragbare elektrische Instrumente (Portable electrical instruments). W. J. Hedley, „Instruments" **2** (1929), 3, S. 79—83, 9 Abb.

Hinweis auf zwar geringere Genauigkeit, aber raschere Behandlungsmöglichkeit sowie auf allgemeine Verwendungsfähigkeit. Konstruktionsgrundsätze. (842,46)

Eichung und Einregelung von Wechselstromschaltern. R. Tabard, „L'Electricien" **49** (1929), 1. Juni, S. 242 bis 247, 12 Sp., 12 Abb.

Wechselstromschalter nach ihren theoretischen rechnerischen Grundlagen, auf denen die Eichung und Einstellung für die Zähler für Einphasen- und Dreiphasenstrom beruht. (863,30)

Das Carbometer. „Techn. Blätter D. Bergw.-Ztg." **17** (1929), S. 271—272, 2 Abb.

Beschreibung des neuen Apparates zur schnellen und genauen magnetischen Bestimmung des C-Gehaltes von Stahlbädern während des Schmelzprozesses. (842,47)

Die Bestimmung des Verdrehungsmoduls von Kohlenstoffstahl, Phosphorbronze, Messing und Monelmetall. W. P. Wood, „Transactions of the American Society for Steel Treating" **15** (1929), Juni, S. 981—985, 30 Sp., 1 Abb.

Untersuchungen unter Benutzung eines Kathetometers. (863,31)

Waagen und Wägevorrichtungen für Gemenge. W. Felgentraeger, „Glastechn. Ber." **7** (1929), 2, S. 45 bis 48, 5 Abb.

Beschreibung der verschiedenen in Frage kommenden Waagetypen und Kritik ihrer Zuverlässigkeit für die einzelnen Sonderzwecke. (842,48)

Apparatur zur Untersuchung der Kondensation des Dampfes. D. F. Othmer, „Industrial and Engineering Chemistry" **21** (1929), Juni, S. 576—584, 18 Sp., 7 Abb.

Untersuchung des Einflusses von Temperatur, kleinen Lufteinschlüssen und Temperaturabfall auf die Kondensationsgeschwindigkeit von Dampf. (863,32)

Ergebnisse aus amerikanischen Klydonographenmessungen. H. Neuhaus, „Siemens-Z." **9** (1929), 5/6, S. 368—375, 10 Abb.

Messungen mittels des amerikanischen Klydonographen von Gewitter-, Schalt- und Erdschlußüberspannungen bei Freileitungen, Messungen an Überspannungsableitern und in Kabelnetzen. Für Messungen in Deutschland steht jetzt ein von den SSW entwickelter Klydonograph zur Verfügung. (875,1)

Ein Prüfungswagen für die Kraftwerksanlagen einer Eisenbahngesellschaft. E. E. Chapman, „Railway Age" **86** (1929), 1. Juni, S. 1268—1270, 6 Sp., 4 Abb.

Zur einheitlichen Überwachung des Betriebes einer Anzahl Werke wurde ein Güterwagen umgebaut und mit den erforderlichen Meß- und Kontrollinstrumenten ausgerüstet, der von Kraftwerk zu Kraftwerk fährt und Betriebsversuche und Prüfungen durchführt. (863,33)

Die Experimentieranlage und die Fernmeldeeinrichtungen in der Industrieschule zu Chemnitz. W. Jaekel, „Siemens-Z." **9** (1929), 5/6, S. 354—363, 14 Abb.

Wesen, Zweck und Umfang der neuen Industrieschule. Eingehende Angaben über die von der Fa. Siemens & Halske erstellte Experimentieranlagen und Fernmeldeeinrichtungen. (875,2)

Der Monotron-Härteprüfer. „Machinery" (L.) **34** (1929), 13. Juni, S. 331, 2 Sp., 1 Abb.

Der Monotron-Härtemesser, gebaut von der amerikanischen Shore Instrument and Mfg. Co., erzeugt im Gegensatz zur Brinell-Presse einen konstanten Eindruck auf dem Probekörper, während die Härte nach dem Druck bestimmt wird. (863,34)

Eine zweckmäßige Bauart von Widerstandsthermometern. R. Sewig, „Z. Instrument" **49** (1929), 6, S. 305—306.

Vorschlag, den Vergleichswiderstand auf einer gemeinsamen Platte mit dem Thermometerwiderstand zu montieren. Dadurch werden Genauigkeitsfehler infolge Temperaturänderung des Normalwiderstandes und ebenso die durch den Temperaturkoeffizienten der Zuleitung bedingten Fehler vermieden. (875,3)

Verbesserte Dehnungsmeßmaschine von Olsen. C. N. Flecher, „Machinery" (L.) **34** (1929), 13. Juni, S. 336—337, 4 Sp., 5 Abb.

Graphische Auftragung der Einschnürungstiefe an der Bruchstelle auf der einen Achse, der Belastung in Kilogramm zur Erzielung einer Einschnürung bestimmter Tiefe dividiert durch die Stabstärke auf der anderen Achse. (863,35)

Ein neues Verfahren zum Messen von Innengewinden. A. Härtel, „Z. Instrument" **49** (1929), 6, S. 301—304, 4 Abb.

Herstellung von Positivabgüssen der zu messenden Bohrung aus Kupferamalgam, das bei Zimmertemperatur eingebracht werden kann und erhärtet. Die Abgüsse werden nicht als Vollzylinder-, sondern als Sektorenabgüsse von je zwei gegenüberliegenden Gewindeflächen bei einem Sektorwinkel von 60° angefertigt, lassen sich durch eine geeignete Vorrichtung leicht von den Wandungen ablösen und zur Messung wieder zusammensetzen. (875,4)

Eine einfache Meßvorrichtung zur Bestimmung der Steigung von Schiffsschrauben. „Machinery" (L.) **34** (1929), S. 298—299, 6. Juni, 3 Sp., 6 Abb.

Der Steigungsmesser besteht aus zwei im Winkel angeordneten verstellbaren Armen, einem in der Höhe verstellbaren und waagerecht auf dem einen mit Längeneinteilung versehenen Arm verschiebbaren Fühler und einer Feststellung für den Winkel. (863,36)

Der neue Sekundenmesser der Siemens & Halske A.-G. W. Jaekel, „Z. Instrument" **49** (1929), 6, S. 309—310, 3 Abb.

Das Instrument dient zur Bestimmung von Schaltzeiten von Schaltern und Relais und zeitigt besonders genaue Meßergebnisse. Die Zeitmessung beruht auf der Zählung der während des Meßvorganges verstrichenen Wechselstromperioden eines 50 periodigen Wechselstroms. (875,5)

Die Bestimmung der Wassermenge für eine Sandwaschanlage. E. Shaw, „Rock Products" **32** (1929), 25. Mai, S. 48—50, 9 Sp., 4 Abb.

Geeichtes Gefäß, Staurandmessung, Überlaufmessung; Berechnung der Strömungsmenge in Rohren. (863,37)

Die Durchflußzahlen von Normaldüsen und Normalstaurändern für Rohrdurchmesser von 100 bis 1000 mm. M. Jakob u. F. Kretzschmer, „VDI-Zeitschr." **73** (1929), 26, S. 935—937, 3 Abb.

Beschreibung von Messungen von Luftmengen beim Durchstrom durch Normaldüsen und -stauränder. Einfluß des Öffnungsverhältnisses und der Reynoldsschen Zahl auf die Durchflußzahl. Genauigkeitszahl der Messungen. (875,6)

Neues selbsttätiges Viskosimeter amerikanischer Herstellung. „Automotive Industries" **60** (1929), 8. Juni, S. 882—883, 4 Sp., 4 Abb.

Eine kleine Menge Öl wird durch eine Regelkammer mit genau einstellbarem Druck in eine Haarröhre gedrückt; entsprechend der Viskosität erleidet das Öl in dieser eine Druckminderung; das Ergebnis wird auf einer Zeigerskala abgelesen. (863,38)

Durchflußzahlen der Normaldüse. H. Müller u. H. Peters, „VDI-Zeitschr." **73** (1929), 27, S. 966 bis 967, 3 Abb.

Digitized by Google

Überprüfung der von Witte („VDI-Zeitschr." 72 [1928], S. 1493) und Jakob u. Kretzschmer („VDI-Zeitschr." 73 [1929], S. 935) ermittelten, voneinander abweichenden Durchflußzahlen durch neue Versuche. Ziemlich gute Übereinstimmung mit Witte ergab sich unter Berücksichtigung der bei Witte abweichenden Definition der Reynoldsschen Zahl. (875,7)

Technische Organisation des Prüfungslaboratoriums der Zählerabteilung der Pariser Elektrizitätswerke. P. Maurer, „Revue Générale de l'Electricité" 25 (1929), 1. Juni, S. 859—867, 17 Sp., 8 Abb.

Kontrolle, Ausbesserung, Eichung, Versuche; Grundlagen für die Betriebsführung. (863,39)

Die Druckverlustkurve als Unterlage zur Konstruktion trockener Gasmesser. W. Marx, „Gas Wasserfach" 72 (1929), 25, S. 626—630, 8 Abb.

Da die Druckabfallkurve eine Funktion der Durchlaßmenge ist und als Parabel $x = a + b \cdot y^2$ betrachtet werden kann, gewinnt man ein Kriterium für die Güte der Konstruktion durch Bestimmung des Faktors b, der die Strömungswiderstände des Messers in den Kanälen usw. darstellt, während der Faktor a als Ausdruck der mechanischen Widerstände des Messers gelten kann, die von der Drehzahl fast unabhängig sind. (875,8)

Messung zur Bestimmung von Störungen in Fernsprechstromkreisen. T. D. Talmage, „Telephony" 96 (1929), 4. Mai, S. 23—25, 9 Sp., 3 Abb.

Einfachere tragbare Instrumente zur Nachprüfung von Fernsprechleitungen und ihre praktische Anwendung. (863,40)

Holzhärteprüfung mit dem Fallhärteprüfer. M. von Schwarz u. K. Bues, „Masch.-B." 8 (1929), 12, S. 403—405, 3 Abb.

Der Fallhärteprüfer erspart die Druckpresse und kann an Ort und Stelle verwendet werden. An Hand einer vom Verfasser ermittelten Kurve kann aus dem Eindruckdurchmesser die Härte unmittelbar festgestellt werden. Angaben über die Einrichtung des Fallhärteprüfers und der Meßlupe. Versuchsergebnisse und Anwendungen. (875,9)

Eine genaue Dampfmeßmethode. A. Härlin, „Transactions of the Am. Soc. of Mechan. Engrs." 50, Nr. 33, S. 285—297, 26 Sp., 18 Abb.

Eine Änderung der Odqvist-Methode mit einem mittleren Meßfehler von nur 1 % ermöglicht eine wesentliche Vereinfachung. (876,1)

Ein radiotechnischer Höhenmesser. „D. Bergw.-Ztg." 127 (1929), S. 16.

Kurze Beschreibung eines radiotechnischen Echolots von Dr. Alexanderson, wissenschaftlichem Mitarbeiter der General Electric Co., einem leicht ablesbaren Instrument von geringen Abmessungen, das sich besonders für Flugzeuge eignet. (875,10)

Betriebsmessungen an Lokomotiven zur Leistungsbestimmung. E. C. Poultney, „The Engineer" 148 (1929), 5/7, S. 6—7, 12/7, S. 44—45, 12 Sp., 8 Abb.

Die Ergebnisse der Messungen mit dem Dynamometer an verschiedenen Lokomotiven wurden als Leistungskurven aufgetragen. (876,2)

Dauerbiegeversuche mit Stählen. E. Houdremont u. R. Mailänder, „St. u. E." 49 (1929), 23, S. 833—839, und „Krupp-Monatsschr." 10 (1929), 4/5, S. 39 bis 49, 8 Abb.

Zusammenhänge zwischen Schwingungs- und Zugfertigkeit (mit und ohne Berücksichtigung der Streckgrenze), Vorzüge der Schwingungsfestigkeitsgleichung $S = 0{,}25\,[(\sigma_S + \sigma_{ls}) + 5]$, Einfluß der chemischen Zusammensetzung, Gefügeausbildung, Korngröße, Wärmebehandlung und Kaltverformung, Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit auf die Dauerfestigkeit, Kerbempfindlichkeit und ihr Zusammenhang mit der Dämpfungsfähigkeit. (875,11)

Optische Methoden als Hilfsmittel für die Untersuchung von feuerfesten Stoffen. T. N. McVay, „Journal of the Am. Ceramic Society" 12 (1929), Juli, S. 455—456, 4 Sp.

Optische Untersuchungsverfahren sind nur neben anderen Verfahren zu verwenden, nicht für sich allein. (876,3)

Ein neues Gerät zum Nachmessen von Wagenradsätzen. A. Leipert, „Krupp-Monatschr." 10 (1929), 4/5, S. 55—58, 7 Abb.

Beschreibung eines neuen, zum Patent angemeldeten Wagenradsatzmeßgeräts, das den Vorteil besitzt, an jeder Achsschenkeldrehbank leicht angebracht werden zu können und das den jetzigen Vermessungsanforderungen Rechnung trägt. (875,12)

Messung und Überwachung der Holzschleifmaschinen zur Herabsetzung der Papiererzeugungskosten. A. F. Meyer, „Transactions of the Am. Soc. of Mech. Engrs." 50, Nr. 24, S. 9—17, 17 Sp., 12 Abb.

In Verbindung mit einer neuartigen Regeleinrichtung werden die Drehzahlen durch ein registrierendes Tachometer gemessen. (876,4)

Dauerbiegeversuche mit Stählen. E. Houdremont u. R. Mailänder, „Krupp-Monatschr." 10 (1929), 4/5, S. 39—49, 8 Abb.

Angaben über die Durchführung und die Ergebnisse von 170 Versuchsreihen an Stählen verschiedenster Zusammensetzung. Die bekannten Beziehungen zwischen Biegeschwingungs- und Zugfestigkeit werden bestätigt, für die Beziehung zwischen Schwingungs- und Zugfestigkeit und Streckgrenze ergab sich dagegen eine von der Stribeckschen etwas abweichende Formel. Untersuchung des Einflusses der Zusammensetzung, des Gefüges und der Warmbehandlung auf die Schwingungsfestigkeit. Einfluß der Kaltverformung und Kerbempfindlichkeit. (875,13)

Verbesserte Kontrolle des Fairweather-Gaskalorimeters. „Gas World" 91 (1929), 13/7, S. 39, 2 Sp., 1 Abb.

Die Kontrolle des Instrumentes ist durch Anbringung einer elektromagnetischen Regeleinrichtung mit einer elektrischen Uhr verbessert worden. (876,5)

Über Messungen der Schmierfähigkeit von Ölen in Lagern. V. Vieweg u. J. Kluge, „Arch. Eisenhüttenw." 2 (1929), 12, S. 805—811, 21 Abb.

Bisherige Versuche und Versuche in der Reichsanstalt: Oszillographische Aufnahmen der Schmierschichtdicke, Messung des Verschleißes, Grenzflächenaktivität und Nachweis und Messung des Orientierungseffekts. Der Effekt am Kugellager. Einfluß der Lagermetalle. (875,14)

Die Anemometer und ihre Anwendung zur Messung der Wetter in Gruben. L. Lahoussay, „Revue de l'Industrie Minerale", Jahrg. 1929, 1. Juli, S. 391 bis 401, 22 Sp., 8 Abb.

Die mechanischen Widerstände beim Gebrauch des Instruments wachsen; Durchführung der Eichung. (876,6)

Versuche an Strömungsmessern in Amerika. „Wärmewirtsch." 10 (1929), 6, S. 212. Ref. aus „J. Frankl. Inst." 207 (1929), S. 399.

Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse von Untersuchungen des Ausschusses für Meßwesen bei der Am. Gas-Association zusammen mit dem Bur. of Mines und Bur. of Standards zur Bestimmung der Durchflußzahlen für Stauränder in geraden Rohrleitungen und des Einflusses von Krümmern. (875,15)

Die Messung der Beleuchtungsstärke mit dem Lichtmesser. G. Ricard, „L'Electricien" 59 (1929), 15. Juni, S. 279—281, 4 Sp., 3 Abb.

Verschiedene Ausführungen von Lichtmessern in tragbarer Form für schnelle Bestimmung der Leuchtstärke an bestimmten Stellen eines Raumes unter besonderer Berücksichtigung des Photometers. (876,7)

Digitized by Google

Wärmemengenmesser, Bauart Wagner. „Wärmewirtsch." **10** (1929), 6, S. 212, 1 Abb.

Kurze Beschreibung eines Flügelrad-Heißwassermessers, bei dem die Temperaturbeeinflussung mittels stählerner Quecksilberthermometer erfolgt, die sich der Wassertemperatur augenblicklich anpassen. (875,16)

Die Messung der höchsten Durchschnittsleistungen der Stromnetze. W. Janicki, „Revue Générale de l'Electricité" **25** (1929), 15. Juni, S. 933—938, 12 Sp., 9 Abb.

Wattmesser, registrierender Wattmesser, Zähler mit Schreibeinrichtung unter besonderer Berücksichtigung des Maxigraphen. (876,8)

Mengenmessung mit selbstgefertigten Geräten. W. Heuelmann, „Wärmewirtsch." **10** (1929), 6, S. 221 bis 222, 3 Abb.

Kurze Anweisung für die billige Herstellung von Meßdüse, Anzeigegerät und Verbindungsleitung zur genauen Mengenmessung von Flüssigkeiten und Gasen (z. B. für die Dampfverbrauchsbestimmung in Brikettfabriken). (875,17)

Gleichstromverstärker zur Messung kleiner Ströme. J. M. Eglin, „Journal of the Optical Society of America" **18** (1929), Mai, S. 393—402, 19 Sp., 3 Abb.

Verstärkung und Ströme sind gleichzeitig veränderlich durch Änderung des Widerstandes zwischen Draht und Element des Verstärkers. (876,9)

Genauigkeit der Meßmethoden. „Gas Wasserfach" **72** (1929), 22, S. 524—527, 1 Abb.

Kurzer Bericht über die Arbeiten des Ausschusses „Genauigkeit der Meßmethoden" der Abteilung „Gas—Wissenschaft" des Deutschen Vereins der Gas- und Wasserfachmänner im Jahre 1928/29. Untersucht wurde die Genauigkeit der Bestimmung von Heizwert, spezifischem Gewicht und Sauerstoffgehalt. (875,18)

Eine Meßvorrichtung für die Meeres- und Flußströmungen. Y. Tese, „Génie Civil" **94** (1929), 22. Juni, S. 594—599, 8 Sp., 14 Abb.

Die Vorrichtung unterscheidet sich von bisher benutzten dadurch, daß sowohl die Strömungsrichtung wie die Strömungsgeschwindigkeit photographisch auf einem Meßstreifen aufgezeichnet werden. (876,10)

Über einen Registrierapparat zur Bestimmung magnetischer Umwandlungspunkte an kleinen Proben. E. Lehrer, „Z. techn. Phys." **10** (1929), 5, S. 177 bis 185, 14 Abb.

Beschreibung der Meßmethode, Konstruktion, Registrierweise und Prüfung eines Apparates zur genauen Messung der magnetischen Umwandlungspunkte ferromagnetischer Metalle. Verwendungsmöglichkeiten und Anwendungsbeispiele. (875,19)

Neue Ergebnisse der Messung des Reibungswiderstandes. G. Kempf, „Engineering" **147** (1929), 21. Juni, S. 800—803, 9 Sp., 9 Abb.

Drei Stufen der Rauhheit; nach diesen drei Rauhheitsstufen hat Verfasser die Reibungswiderstände gemessen. (876,11)

Über ein Lichtfilter zur Messung der Farbtemperatur. G. Naeser, „Z. techn. Phys." **10** (1929), 5, S. 160 bis 163, 3 Abb.

Beschreibung eines einfachen Farbpyrometers, bestehend aus einem Lichtfilter in Form eines gefärbten Glasgelatinekeiles. Theorie, technische Ausführung und Meßgenauigkeit. (875,20)

Die Überwachung des Wasserverbrauches durch das Pitometer. C. R. Bied, „Journal of the American Water Works Association" **21** (1929), Juni, S. 768 bis 777, 19 Sp.

Messung der Geschwindigkeit, besonders in registrierender Form zur Feststellung der Wasserverluste. (876,12)

Wie erreiche ich bei Verwendung des Rockwell-Härteprüfers eine größtmögliche Schonung der Diamantprüfspitze? Rüter, „Glaser" **104** (1929), 12, S. 175—178, 8 Abb.

Vorzüge des Rockwell-Härteprüfers und Verwendungsgebiete. Ursachen für die Beschädigungen der Diamantprüfspitze. Vorrichtungen zur Schonung des Diamanten und Erhöhung seiner Lebensdauer. (875,21)

Wassermeßinstrumente für Steinbruchbetriebe. A. C. Hewitt, „Rock Products" **32** (1929), 8. Juni, S. 61 bis 64, 11 Sp., 11 Abb.

Wassermesser in Scheiben-, Kolben- und Zahnräderbauart; Stauscheibenmesser, Messung nach Gewicht, Aufschlagmesser, Wehre, Strömungsgeschwindigkeitsmesser. (876,13)

Die Schwimmer-Druckunterschiedsmesser. Junge, „Wärme" **52** (1929), 25, S. 485—491, 21 Abb.

Charakterisierung der Apparate und Angaben über ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Industrie. (875,22)

Das registrierende Gaskalorimeter nach Fairweather. „Engineering" **127** (1929), 28. Juni, S. 817—820, 8 Sp., 3 Abb.

Das Instrument ist derart ausgebildet, daß die Temperaturerhöhung als direkter Maßstab für den Heizwert benutzt wird; Abweichungen werden auf einem Meßstreifen aufgezeichnet. (876,14)

Neuzeitliche Wassermesser. „Z. f. Feinmech." **37** (1929), 9, S. 1—7, 17 Abb.

Beschreibung der hauptsächlichsten neuzeitlichen Wassermessertypen (Flügelrad-, Scheiben-, Woltmann-Wassermesser, Venturimesser, Wassermesserkombinationen). (875,23)

Photoelastische Verfahren zur Messung der Verteilung der Beanspruchungslinie beim Abscheren. R. V. Baud, „Journal of the Optical Society of America" **18** (1929), Mai, S. 422—437, 32 Sp., 18 Abb.

Verfahren, das auf der Feststellung der Färbung beruht und den Vorteil besitzt, daß die im Dunkeln auszuführende Arbeit erheblich verringert wird. (876,15)

Der Lovibond-Färbungsmesser (The Lovibond Tintometer). „Instrument World" **2** (1929), 14, S. 37—39.

Prinzip des Messers und seine Verwendungsweise. Dem Messer liegt die Farbenskala von J. W. Lovibond zugrunde. Das weiße Tagesnordlicht wird durch farbige Glasfilter verschiedener Intensität in seine Komponenten aufgespalten. (875,24)

Ein neuer Quecksilberverschluß für Gasmesser. T. K. M. Smith, „Western Gas" **5** (1929), Juni, S. 36—37, 6 Sp., 4 Abb.

Bei Unterdruck wie bei hohem Druck wird durch den Verschluß ein absolut dichter Verschluß erzielt. (876,16)

Differentialmanometer mit Druckluftantrieb. Bestimmung der Geschwindigkeit und der Ausflußmenge von Flüssigkeiten (Manomètre différentiel fonctionnant par l'air sous pression. Dé termination de la vitesse et du débit des fluides). F. Bordas u. F. Touplain, „Bull. Soc. encouragement" **128** (1929), 3, S. 257—265, 6 Abb.

Prinzip und Eigentümlichkeiten der manometrischen Meßmethode (einfaches Manometer, Differentialmanometer mit einer Flüssigkeit, Manometer mit zwei Flüssigkeiten und Pitotstandrohre). Anwendung der Methode auf die Messung von Strömungsgeschwindigkeiten in Leitungsnetzen von einigen Zentimetern bis zu 2 m je Sekunde. (875,26)

Die Dauerschlagprüfung, ihre Durchführung und ihr Wert. R. H. Greaves, „Metallurgist", Jahrg. 1929, Mai, S. 67—68, Juni, S. 88—90, 9 Sp., 3 Abb.

Die Dauerschlagprüfung gibt keinen Maßstab für eine bestimmte Eigenschaft des Stahles, wohl jedoch für Einteilung der Stähle. (876,17)

Kurvenmesser von Pressel und Riefler. K. Pressel, „Z. Instrument" **49** (1929), 5, S. 248—252.

Beschreibung, Meßergebnisse und Genauigkeit eines planimeterartigen Kurvenmessers zur genauen,

Digitized by Google

raschen und bequemen Messung der Schichtenlinienlängen, z. B. bei der Ermittlung der wahren Größe der Erdoberfläche über einem Gebirgsmassiv nach dem Verfahren von Finsterwalder. (875,27)

Die Messung der Belastung, der Spannungen und Temperaturen in den elektrischen Zentralen. P. Piva, „Elettrotecnica" **16** (1929), 15. Juni, S. 397 bis 410, 25. Juni, S. 426—434, 44 Sp., 72 Abb.

Strömungsmesser, Differentialdruckmesser, Manometer, Temperaturmesser, Strahlungspyrometer, Kohlensäuremesser. (876,18)

Laboratoriumsapparate als Mittel für die Werkskontrolle (Laboratory Apparatus as a means of Works control). A. Schroder, „Instruments" **2** (1929), 5, S. 159—168.

Steigendes Verlangen des Konsumenten nach Lieferbedingungen auf wissenschaftlicher Basis, entsprechende Vereinfachung und Vereinheitlichung von Apparaten für die Werkskontrolle. Festlegung bestimmter physikalischer Eigenschaften des Produkts als Index für seine Güte auf jeder Fertigungsstufe. Beispiele von solchen in diesem Zusammenhange hauptsächlich in Frage kommenden Apparaten und Eigenschaften auf den verschiedenen Produktionsgebieten. (875,28)

Entwicklung der automatischen Meßeinrichtungen und die Verwendung optischer Verfahren. E. Buckingham, „Transactions of the Am. Soc. of Mechan. Engrs." MSP—51—2 (1929), S. 5—6, 4 Sp.

Einrichtungen als Ersatz für Handmeßinstrumente, in Vorrichtungen und Maschinen eingebaute Spezialmeßeinrichtungen, Kontrolleinrichtungen für die Maschinen. (876,19)

Meßlehren mit Zeiger für Messinggußteile. „Machinery" (L) **34** (1929), 4. Juli, S. 426—427, 3 Sp., 2 Abb.

Kugelförmiger Sitz, der auf der einen Lehre nachgeprüft wird, während die zweite Lehre zur Nachprüfung des Winkels der bearbeiteten Fläche dient. (876,20)

Instrumente für selbsttätige Betriebskontrolle und -regulierung (Automatic Process Control Instruments). R. Rimbach, „Instruments" **2** (1929), 5, S. 169—177.

Hinweis auf steigende wirtschaftliche Bedeutung der Instrumente. Beispiele für selbsttätige Betriebskontrolle und -regulierung (Zeit, Feuchtigkeit, Temperatur und ihre Änderung in der Zeit, chemische Zusammensetzung und ähnliches an Hand zahlreicher kleiner Abbildungen). (875,29)

Registrierendes Manometer mit dauernder Kontrolle. R. Guillery, „Revue de Métallurgie", 26. Jahrg. (1929), Juni, S. 329—333, 9 Sp., 8 Abb.

Das Manometer besteht aus einem sich in einem Zylinder bewegenden Kolben, auf welchen der Druck wirkt und einer im entgegengesetzten Sinne wirkenden Feder. (876,21)

Elektrische Widerstandsmethode zur Messung der Korrosion von Blei durch Säuredämpfe (Electrical resistance method of measuring corrosion of lead by acid vapors). R. M. Burns und W. E. Campbell. Vorausdruck Nr. 14 für die Hauptversammlung der „Am. Electrochem. Soc. Toronto" 1929, S. 137—151, 7 Abb.

Beschreibung einer Methode zur Bestimmung der Korrosionsgeschwindigkeit durch Messung der Geschwindigkeit der Widerstandsänderung in einem Bleidraht, dessen Querschnitt sich unter dem Einfluß säurehaltiger Atmosphäre verringert. Anwendung des Verfahrens zur Bestimmung der korrodierenden Wirkung von verschiedenartigem Sägemehl. Verhalten verschiedener Legierungen. (875,30)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Gemeinsame Tagung des Deutschen und Österreichischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik. Der Deutsche und Österreichische Verband für die Materialprüfungen der Technik halten in diesem Jahre anläßlich ihrer Hauptversammlung eine gemeinsame Tagung in Wien in der Zeit vom 8. bis 11. Oktober ab.

In den wissenschaftlichen Verhandlungen werden die Verfahren der Dauerprüfung, der Röntgenprüfung und der Mikrochemie behandelt werden. Auf diesen Gebieten sind in der letzten Zeit bedeutende Fortschritte erzielt worden, die es gestatten, die Ergebnisse der Forschung für die Praxis nutzbar zu machen.

Eine Ausstellung zu den Fragen der Dauerprüfung und der Mikrochemie wird Gelegenheit geben, die Berichte durch Anschauung und durch besondere Vorschriften zu ergänzen.

Nach Eröffnung der Tagung und der Ausstellung am 8. Oktober 1929 sind für den 9. Oktober die Verhandlungen über die Dauerprüfung und über Röntgenprüfung, für den 10. Oktober die Verhandlungen über Mikrochemie und Vorführungen in der Ausstellung angesetzt. Der 11. Oktober ist für Besichtigungen freigehalten.

Außer diesen fachlichen Veranstaltungen, welche im Hause des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins stattfinden, sind noch eine Anzahl gesellschaftlicher Veranstaltungen vorgesehen.

Deutsche Keramische Gesellschaft. Anläßlich der diesjährigen Hauptversammlung der Gesellschaft, die vom 27. bis 30 September aus Anlaß des zehnjährigen Bestehens der Gesellschaft in Heidelberg stattfindet, ist beabsichtigt, eine Ausstellung zu bieten, die unter dem Zeichen der Betriebskontrolle stehen soll.

Eine sachgemäße Betriebskontrolle ist für eine rationelle Fabrikation ein unbedingtes Erfordernis, und diese Erkenntnis ist gerade in den letzten Jahren in immer weitere Kreise unserer Industrie gedrungen.

Die Gesellschaft hat einen eigenen Ausschuß zur Bearbeitung dieser Frage eingesetzt, und dieser Ausschuß hat bereits mehrfach Gelegenheit genommen, durch Wort und Schrift aufklärend zu wirken. Eine wertvolle Ergänzung dieser Tätigkeit ist die für die diesjährige Hauptversammlung geplante Ausstellung der für die Betriebskontrolle in keramischen Fabriken erforderlichen und geeigneten Apparate.

Es wird hierdurch allen Herstellern solcher Apparate eine günstige Gelegenheit geboten, den Vertretern der keramischen Praxis und Wissenschaft die neuesten Errungenschaften auf diesem Gebiete vorzuführen. Außerdem werden alle ausstellenden Firmen in dem Programm der Tagung namentlich aufgeführt werden. Besonders erwünscht ist die Ausstellung neuerer Apparate, die erst in den letzten Jahren in den Handel gelangt sind. Bei der Fülle der in Frage kommenden Apparate empfiehlt es sich, nach Möglichkeit nur solche auszustellen, die für die laufende Kontrolle im Betriebe geeignet sind, nicht dagegen solche, die nur für exakte wissenschaftliche Messungen in Betracht kommen.

Handelt es sich um Apparate und Prüfvorrichtungen von größeren Abmessungen, deren Transport und Aufstellung umständlich wäre, so genügt auch die Ausstellung von Abbildungen und die Vorlage von Prospekten.

Bedingungen zur Teilnahme sind von der Geschäftsstelle der Gesellschaft, Berlin NW 87, Wegelystraße 1, oder von Prof. Dr. R. Rieke, Technische Hochschule Berlin, abzufordern. (870)

Kohlenstaubmengenmesser. Beschluß des Preisgerichts. Von den nach der Vorprüfung

Digitized by Google

am 23. November 1927 aus den insgesamt 28 Bewerbungen in die engere Wahl gezogenen sechs besonders geeignet erscheinenden Entwürfen haben die drei selbsttätigen Waagen der Firmen: Libra-Werke G. m. b. H., Gliesmarode-Braunschweig, Registrierwaagenfabrik Viktor Bauer, Siegburg (Rhld.), und Sieg-Rheinische Registrierwaagenfabrik Fix, Honnef-Sieg (Rhld.), sowohl die Prüfstand- als auch die Betriebsversuche bestanden und erfüllen die in dem Preisausschreiben genannten Bedingungen. Das Preisgericht bezeichnet die drei Waagen als gleichwertige Lösungen der gestellten Aufgabe und teilt daher den ausgeworfenen Gesamtpreis von 5000 RM. unter die drei Firmen in gleichen Teilen auf.

Persönliches.

Dr. Heinrich von Buol, Direktor der Siemens-Halske A.-G., wurde von der Technischen Hochschule München zum Dr. h. c. ernannt.

Dem **Dipl.-Ing. O. M. Faber,** Clausthal, ist ab 1. Oktober ein Lehrauftrag für Bergbaukunde, insbesondere Grubensicherheitswesen, an der Bergakademie Clausthal erteilt worden. In seinen Vorträgen über Grubensicherheitswesen plant Herr Faber, weitgehend auf Probleme der Überwachung und Messung einzugehen.

Min.-Rat Geh. Finanzrat Friedrich Suckow, Berlin, wurde von der Technischen Hochschule Hannover in Würdigung seiner großen Verdienste um das deutsche Vermessungswesen und um die technische Wissenschaft der Geodäsie die Würde eines Dr.-Ing. E. h. verliehen.

Neuerungen im Meßinstrumentenbau.

Mit dem Beginn des 5. Jahrganges des Erscheinens der Zeitschrift „Die Meßtechnik" haben wir uns entschlossen, eine weitere ständige Rubrik einzurichten, die auf „Neuerungen im Instrumentenbau" laufend und kurz hinweist. Wir haben bereits in der Rubrik „Veröffentlichungen der Industrie", die wir selbstverständlich auch weiterführen und ausbauen werden, wiederholt auf die neueren Druckschriften der Apparate- und Meßinstrumentenbaufirmen hingewiesen. Diese Rubrik behandelte die Druckschriften der Firmen, wie sie eben vorliegen. Die Erfahrung zeigt aber, daß in der heutigen Zeit der Entwicklung des Meßinstrumentenbaues laufend neue Konstruktionen hervorgebracht und stetig verbessert werden, so daß diese Konstruktionen durch die Firmenkataloge erst verhältnismäßig spät bekannt werden. Es ist aber bekannt, daß Forschungsinstitute, Prüfanstalten, Laboratorien usw. großes Interesse bekunden, über Neukonstruktionen rechtzeitig unterrichtet zu sein. Wir wollen deshalb an dieser Stelle jeweilig über solche Konstruktionen mit Angabe der Lieferfirma in kurzer Form ohne irgendwelche Verbindlichkeit für diese Firma selbst hinweisen. Deshalb bitten wir die Firmen, Konstrukteure, Meßingenieure usw., von dieser Einrichtung im Interesse der einschlägigen Industrie und des gesamten Leserkreises unserer Zeitschrift ausgiebig Gebrauch zu machen und uns laufend über die in Frage kommenden Neuigkeiten zu unterrichten.

Registrierender Erschütterungsmesser (Recording Vibrationsmeter). Das neue Instrument von O. C. Rudolph registriert auf einer Trommel fortlaufend die Bodenschwingungen infolge des Verkehrs. Die Bauart ähnelt dem Wiechert-Seismographen. Die auf den Instrumentenrahmen übertragenen Schwingungen werden zu einer an einer Feder beweglich aufgehängten trägen Masse in Beziehung gebracht, deren Bewegungen durch einen Hebel vergrößert und mit einer Schreibfeder auf einer von einem Uhrwerk in Drehung versetzten Trommel aufgezeichnet werden. Die notwendige Dämpfung der Bewegung geschieht durch Paraffinöl. Die wirklichen Schwingungsperioden von 0,1—0,01 Sekunden erscheinen am Instrument als 0,5-Sekunden-Perioden. (845,10)

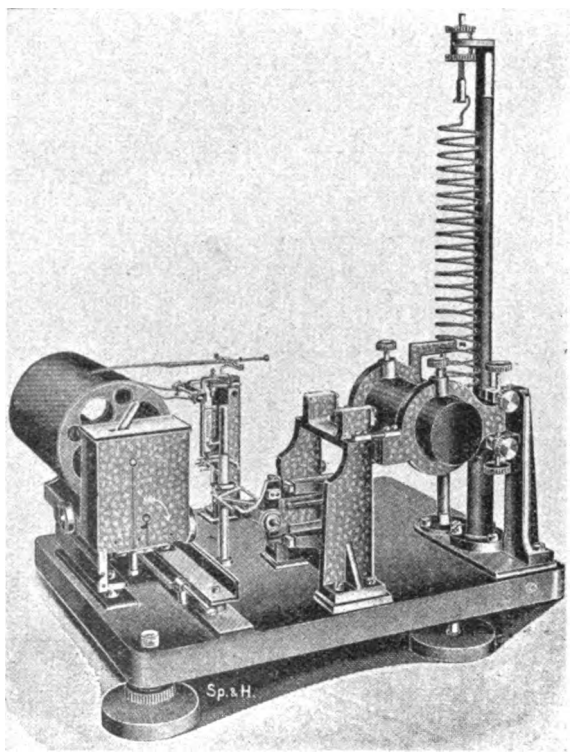


Abb. 212. Rudolphs selbstregistrierender Erschütterungsmesser.

Firmennachrichten.

Arnstädter Waagenfabrik Aug. Brömel, Arnstadt. Prokura wurde erteilt: Ingenieur Georg Goerzen, Arnstadt.

Ade Schnellwaagen-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Berlin. Kollektivprokura wurde erteilt: Ludolf Schaper, Berlin-Steglitz.

Bartsch, Quilitz & Co., Aktiengesellschaft, Berlin. Max Niemz ist aus dem Vorstand ausgeschieden.

Deutsche Burroughs Rechenmaschinen Aktiengesellschaft, Berlin. Zum ordentlichen Vorstandsmitglied wurde bestellt: Dr. Heinrich Gillmann, Berlin.

Globus Vertriebs-Gesellschaft automatischer Schnellwaagen, Wiese & Co., Berlin. Gegenstand des Unternehmens: Vertrieb von automatischen Schnellwaagen. Persönlich haftende Gesellschafter sind: Isaak Bialer und Emil Wiese, Berlin.

Globus Zählerfabrik, G. m. b. H., Berlin. Die Firma ist erloschen.

Gesellschaft für Meß- und Füll-Apparate m. b. H., Berlin. Otto Borchmann ist nicht mehr Geschäftsführer. Zum weiteren Geschäftsführer wurde bestellt: Ingenieur Felix Lots, Berlin-Pankow.

Mesoa, Meß- und Controll-Apparate-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Philipp Adolf Max Röver ist nicht mehr Geschäftsführer. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Simon Goldberg, Charlottenburg.

Siemens & Halske A.-G., Berlin. Die Prokura Wilhelm Stiller ist erloschen.

Digitized by Google

City, Vertrieb automatischer Schnellwaagen, G. m. b. H., Berlin. Ernst Herrschel ist nicht mehr Geschäftsführer.

Bielefelder Waagen-Bau-Anstalt, Pehle & Co., Bielefeld. Gegenstand des Unternehmens: Bau und Vertrieb von Waagen aller Art. Persönlich haftende Gesellschafter sind: Karl Oertel, Bielefeld, Heinrich Wittenbreder, Bielefeld, und Friedrich Pehle, Bielefeld. Die Gesellschaft hat am 13. Juni 1929 begonnen.

Paul Urbanczyk & Co., Zählerrevisions-Gesellschaft, Breslau. Persönlich haftende Gesellschafter sind: Ingenieur Paul Urbanczyk und Frau Anna Urbanczyk, Breslau.

Zeiss Ikon A.-G., Dresden. Die im Jahre 1921 ausgegebenen fünfprozentigen Teilschuldverschreibungen der Firma Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., Berlin, werden für den 30. September 1929 gekündigt, nachdem die Spruchstelle beim Oberlandesgericht Dresden die Barablösung gestattet hat. Der Ablösungsbetrag wurde wie folgt festgesetzt: Für Obligationen über je 1000 RM. 8,62 RM. ausschließlich Zinsen seit dem 1. Januar 1925 und bei auf 9 RM. abgestempelten Obligationen 8,55 RM. Für die nicht abgestempelten Stücke werden einschließlich Zinsen 10,13 RM., für die abgestempelten 10,06 RM. ausgezahlt. Einlösungsstellen: Gesellschaftskasse Dresden-A. 21, Schandauer Straße 76, Direktion der Disconto-Gesellschaft, Berlin, Deutsche Bank, Berlin, A. Schaaffhausensche Bankverein A.-G., Köln a. Rh, und Deutsche Bank, Filiale Köln a. Rh.

Barometerfabrik Hans Lufft & Cie., Kommanditgesellschaft, Forchtenberg a. K. Die Prokura und Vertretungsbefugnis Alfred Pfeiffer ist erloschen.

Moto-Meter, G. m. b. H., Frankfurt a. M. Das Stammkapital wurde um 47 000 RM. auf 120 000 RM. erhöht. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 5 abgeändert. Zum weiteren alleinvertretungsbefugten Geschäftsführer wurde ernannt: Ingenieur Hermann Schlaich, Oberursel a. Ts.

VDO.-Tachometer-A.-G., Frankfurt a. M. Gegenstand des Unternehmens: Fabrikation und Verwaltung von Zubehörteilen der Fahrzeugindustrie, insbesondere der unter dem Namen Oto und Deuta bisher vertriebenen Tachometer und verwandter Artikel. Grundkapital: 600 000 RM. Es ist eingeteilt in 460 Inhaberstammaktien über je 1000 RM. und 140 Namensaktien über je 1000 RM. Gründer der Gesellschaft sind: Direktor Wedig Freiherr von Keyserlingk, Berlin SO 36, Wilhelm Everken, Hannover-Kirchrode, Ing. Georg Rensch, Berlin-Charlottenburg, Georg Haeusler, Frankfurt a. M., und Adolf Schindling, Frankfurt a. M. Als alleinige Gesellschafter und Geschäftsführer der Oto Apparategesellschaft m. b. H. bringen Georg Haeusler und Adolf Schindling in die Gesellschaft die der Oto Apparategesellschaft m. b. H. gehörigen Werte auf Grund der Übernahmebilanz vom 31. Dezember 1928, ferner deren Schutzrechte und Patente und ein im Bezirk Bockenheim gelegenes Grundstück ein. Dafür werden den beiden Gesellschaftern je 120 000 RM. Aktien zum Nennwert gewährt. Zu Vorstandsmitgliedern wurden ernannt: Direktor Wedig Freiherr von Keyserlingk, Berlin, Georg Haeusler, Frankfurt a. M., und Adolf Schindling, Frankfurt a. M. Der erste Aufsichtsrat der Gesellschaft setzt sich wie folgt zusammen: Treuhanddirektor Otto Willy Baller, Wilhelm Everken, Ingenieur Georg Rensch, und Friedrich Moser, Frankfurt a. M. Kollektivprokura wurde erteilt: Ingenieur Theodor Oppermann, Frankfurt a. M., und Direktor Hugo Kalinowski, Frankfurt a. M.

Badische Uhrenfabrik, A.-G., Furtwangen. Die zum Zweck der Zusammenlegung der Aktien nicht eingereichten Aktien werden nunmehr gemäß den Bestimmungen § 290 HGB. für kraftlos erklärt und die an ihrer Stelle neu auszugebenden Aktien für Rechnung der Beteiligten verkauft.

Ingenieur- und Landmesserbüro Westerhoff, G. m. b. H., Hagen. Gegenstand des Unternehmens: Beratung, Entwurfsbearbeitung, Bauleitung und Abrechnung von Tiefbauarbeiten aller Art, Aufstellung von Gutachten und Schätzungen sowie schiedsrichterliche Tätigkeit, Ausführung aller landmesserischen Arbeiten, Katastermessungen, Höhenfeststellungen usw. Stammkapital: 20 000 RM. Für eingebrachte Gegenstände werden dem Gesellschafter Oberingenieur und vereidigten Landmesser Otto Westerhoff, Hagen, auf seine Stammeinlage 14 000 RM. angerechnet. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Oberingenieur und vereidigter Landmesser Otto Westernhoff, Hagen, und Bauingenieur Max Westernhoff, Haspe. Kollektivprokura wurde erteilt: Witwe Ida Nieß, Hagen.

C. A. Schietrumpf & Co., A.-G., Jena. Domänenrat Dr. h. c. Ed. Meyer, Schwöbber i. Hannover, ist aus dem Aufsichtsrat der Gesellschaft ausgeschieden. Für das bisherige Betriebsratsmitglied Arno Walther ist Paul Klapper, Jena, in den Aufsichtsrat der Gesellschaft gewählt worden.

Schnellwaagenfabrik Union, A.-G., Karlsruhe. Dr. Fritz Winkelstroeter ist aus dem Vorstand ausgeschieden. Zum alleinvertretungsbefugten Vorstandsmitglied wurde ernannt: Direktor Peter Leis, Durlach.

Aktiengesellschaft für Federstahl-Industrie, vormals A. Hirsch & Co., Kassel. Auf Grund der Verordnung über Goldbilanzen werden die Aktien über 120 RM. der Gesellschaft umgetauscht, und zwar in der Weise, daß für fünf eingereichte alte Aktien eine neue Aktie über 600 RM. zur Ausgabe gelangt. Spitzen werden nach Möglichkeit vermittelt. Umtauschtermin: 30. November 1929. Umtauschstellen: Darmstädter und Nationalbank, K.-G. a. A., Berlin, und Filiale Kassel und Bankhaus Z. H. Gumpel, Hannover, und Bankhaus L. Pfeiffer, Kassel. Sofern die eingereichten Aktien zur Durchführung der Zusammenlegung nicht ausreichen, den Einreichungsstellen aber zur Verwertung zur Verfügung gestellt sind, wird die an Stelle von fünf alten Aktien ausgegebene neue Aktie öffentlich versteigert und der Erlös den Beteiligten nach dem Verhältnis ihres Aktienbesitzes zur Verfügung gestellt. Die bis zu dem genannten Termin nicht eingereichten Aktien werden für kraftlos erklärt und die an ihrer Stelle zur Ausgabe gelangenden neuen Aktien für Rechnung der Beteiligten verwertet. Die Aushändigung der neuen Stammaktien erfolgt nach Fertigstellung gegen Rückgabe der Empfangsbescheinigung über die eingereichten Aktien durch die Einreichungsstellen.

Siemens-Schuckertwerke A.-G., Nürnberg. Die Prokura Friedrich Rhode ist erloschen.

Aktiengesellschaft für Feinmechanik, vormals Jetter & Scheerer, Tuttlingen. In den Aufsichtsrat der Gesellschaft wurde neu gewählt: Rechtsanwalt Dr. Paul Scheuing, Stuttgart.

Kienzle Taxameter und Apparate, A.-G., Villingen. Zum weiteren stellvertretenden und gemeinsam zeichnungsberechtigten Vorstandsmitglied wurde bestellt: Dr.-Ing. Karl Gehlen, Villingen.

Österreichische Siemens-Schuckertwerke, Wien. Von der Deutschen Bank, Berlin, ist der Antrag gestellt worden, 175 000 Aktien der Gesellschaft über je 200 S zum Handel an der Berliner Börse zuzulassen.

M. S. Goldberg & Söhne, G. m. b. H., Vertrieb von Laboratoriumsartikeln, Berlin W 9, Potsdamer Straße 7. Über das Vermögen der Gesellschaft ist das Vergleichsverfahren eröffnet worden. Zur Vertrauensperson wurde bestellt: Ernst Neitzel, Berlin, Melanchthonstraße 15. Termin zur Verhandlung: 26. August 1929.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Die Gesellschaft beruft für den 27. August 1929, 10½ Uhr, eine außerordentliche Generalversammlung nach Berlin, Friedrich-Karl-Ufer 2/4, ein. Auf der

Digitized by Google

Tagesordnung stehen: Erhöhung des Grundkapitals um bis 23 750 000 RM. Stammaktien, Satzungsänderungen, Aufsichtsratswahlen.

Bartsch, Quilitz & Co., Aktiengesellschaft, Berlin. (Aktienkapital: 840 000 RM.) Die Gesellschaft erzielte im verflossenen Geschäftsjahr bei 539 309 RM. Generalunkosten einen Reingewinn von 15 960 RM. In der Bilanz sind unter anderem folgende Posten enthalten (in Reichsmark): Werk Germania Anteile 258 000, Werk Friedrichsthal Anteile 130 100, Inventar 78 712, Kasse 12 127, Beteiligungen und Effekten 446 570, Bankguthaben 16 729, Bestände an Waren 325 402, Debitoren 785 647, andererseits Reserven 109 572, Kreditoren 1 087 755.

Paul Firchow Nachf. — Landis & Gyr, Apparate- und Uhrenfabrik, Aktiengesellschaft, Berlin. (Aktienkapital: 1 Mill. RM.) Die Gesellschaft arbeitete in dem am 31. Januar 1929 zu Ende gegangenen Geschäftsjahr bei 469 323 RM. Geschäftsunkosten und Steuern und 19 558 RM. Verlustvortrag aus dem Vorjahre mit einem Überschuß von 6220 RM. Aus der Bilanz sind unter anderem zu erwähnen in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 633 515, Maschinen, Instrumente, Eichstationen, Mobiliar und Werkzeuge 206 282, Kasse, Wechsel, Postscheck und Effekten 11 738, Beteiligungen 50 000, Bestände an Waren und Mietanlagen 836 780, Debitoren 352 707, von den passiven Reserven 50 000, Hypotheken 244 955, transitorische Posten 8435, Kreditoren 781 412.

Ludw. Loewe & Co., Aktiengesellschaft, Berlin. (Aktienkapital 20 Mill. RM.) Die Gesellschaft weist im genehmigten Abschluß 1928 nach 927 046 RM. Abschreibungen, 2 590 830 RM. Handlungsunkosten und 374 893 RM. Zinsen einen Reingewinn von 2 429 277 RM. aus. Den Beschlüssen der ordentlichen Generalversammlung zufolge wird aus demselben eine Dividende von 10 % auf die Aktien und von 4½ % auf die sich noch im Umlauf befindlichen Genußrechtsurkunden ausgeschüttet. Zu Buche stehen unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 6 547 564, Betriebsinventar, Utensilien und Fuhrwesen sind auf 1 RM. Beträge abgeschrieben, Kasse 28 138, Wechsel 986 180, Beteiligungen und Effekten 14 978 865, Bestände an Fertig- und Halbfabrikaten 2 843 759, Bestände an Materialien 535 736, Bankguthaben 9 937 857, Debitoren 3 854 344, auf der anderen Seite Reserven 4 498 898, Anleihen 5 500 000, Hypotheken 200 000, Loewe-Stiftung 2 472 688, Kreditoren 4 602 258. Zum Vortrag auf neue Rechnung gelangen 381 515 RM. Die sich noch im Umlauf befindlichen Genußrechtsurkunden belaufen sich auf 167 500 RM.

Aktiengesellschaft für Federstahl-Industrie, vorm. A. Hirsch & Co., Kassel. (Aktienkapital: 936 000 RM.) Nach Vorwegnahme von 90 715 RM. Abschreibungen, 398 718 RM. Generalunkosten einschließlich zweifelhafter Forderungen und 7529 RM. Zinsen beendet die Gesellschaft ihr Geschäftsjahr 1928 mit einem Reingewinn von 59 453 RM. Aus demselben werden laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung 6 % Dividende auf die Vorzugsaktien und 4 % auf die Stammaktien verteilt. Die Bilanz enthält unter anderem in Reichsmark: Grundstücke, Fabrik- und Wohngebäude 464 203, Maschinen 221 373, Kasse 14 832, Wechsel 9045, Hypotheken 15 012, Bankguthaben 11 079, Bestände an Waren 663 060, Debitoren 361 184, andererseits Umstellungsreserven 240 049, Rückstellungen 155 819, Obligationen 61 650, Bankverpflichtungen 173 618, Kreditoren 131 209. Der Aufsichtsrat der Gesellschaft setzt sich wie folgt zusammen: Generaldirektor Dr.-Ing. Fritz Springorum, Dortmund; Heinrich Becker, Kassel; Fabrikdirektor Ernst Klein, Hohenlimburg; Bankier Dr. Gustav Gumpel, Hannover; und Bankier Arthur Stern, Hannover. Von seiten des Betriebsrats wurden in den Aufsichtsrat entsandt: Wilhelm Lehmann, Kassel, und Johannes Mai, Kassel.

Langbein-Pfanhauser-Werke, A.-G., Leipzig-Sellerhausen. (Aktienkapital: 2 406 000 RM.) Die unter anderem auch Amperemeter, Voltmeter, Badstromregulatoren, metallometrische Waagen, Silbergewichtszähler, Stiazähler, Bäderkontrolluhren, Waagen und Zähler zur Gewichtsbestimmung galvanischer Niederschläge usw. herstellende Gesellschaft beendete das mit dem 31. Dezember 1928 geschlossene Geschäftsjahr bei 158 736 (im Vorjahre 115 562) RM. Abschreibungen und 2 388 613 (1 520 186) Reichsmark Generalunkosten mit einem Reingewinn in Höhe von 382 834 (341 517) RM. Aus demselben gelangen 8 % + ½ % (8 %) Dividende auf die Vorzugsaktien und 4 % + 8 % (10 %) auf die Stammaktien zur Ausschüttung, 60 000 (50 000) RM. werden verschiedenen Spezialfonds zugeführt und 34 324 (51 037) RM. werden auf neue Rechnung vorgetragen. In der Bilanz sind unter anderem enthalten in Reichsmark: Kasse, Wechsel, Scheck und Postscheck 145 227 (102 000), Beteiligungen 175 935, Effekten 4476 (im Vorjahre Beteiligungen und Effekten 93 000), Bestände an Waren und Vorräten 1 496 814 (1 368 000), Debitoren 3 088 126 (2 447 000), andererseits Reserven 320 600 (290 000), Hypotheken 1 431 360 (1 431 000), Bankschulden 786 837 (196 000), Steuer- und sonstige Rückstellungen 486 174 (288 000), Kreditoren 1 913 982 (1 665 000). Das abgelaufene Geschäftsjahr der Gesellschaft schließt mit einer gegenüber dem Vorjahre weiter gestiegenen Gesamtumsatzziffer ab. Das Schwesterwerk in Wien und die Auslandsniederlassungen, vornehmlich auch die im Vorjahre neu errichteten, haben wesentlichen Anteil daran. Dem erzielten Bruttogewinn stehen allerdings Generalunkosten in gesteigertem Maße gegenüber. Diese Unkostensteigerung ist — abgesehen von der mit der Umsatzsteigerung verbundenen normalen — unter anderem darauf zurückzuführen, daß für Kundenwerbung, insbesondere auch im Auslande, größere Mittel aufgewandt wurden. Der Bruttogewinn aus dem Inlandsgeschäft ist trotz vorhandener Inlandsumsatzsteigerung nur ungefähr der gleiche vom Vorjahr. Es ist dies auf bewußt niedrig gehaltene Verkaufspreise der Gesellschaft zurückzuführen. Die in den Auslandsniederlassungen erzielten Gewinnresultate und die Erträgnisse aus der Vergebung von verschiedenen Patentlizenzen nach dem Ausland wirken sich in der Gesamtgewinnziffer ganz besonders aus.

Felten & Guilleaume-Eschweiler Draht, Aktiengesellschaft, Köln. (Aktienkapital: 1 Mill. RM.) In der kürzlich stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das Geschäftsjahr 1928 genehmigt, wonach die Gesellschaft bei 8807 RM. Abschreibungen und 301 227 RM. Generalunkosten und Steuern einen Reingewinn von 17 671 RM. erzielte. In der Bilanz werden unter anderem ausgewiesen in Reichsmark: Mobiliar 17 265, Kasse 5625, Beteiligungen 3500, Bestände an Waren 1 135 276, Debitoren 4 552 760, andererseits Bankschulden 851 466, Kreditoren 4 595 288. Der Aufsichtsrat der Gesellschaft besteht nunmehr aus folgenden Herren: Geheimer Kommerzienrat Freiherr Theodor von Guilleaume, Köln, Präsident Aloys Meyer, Luxemburg, Generaldirektor Dr.-Ing. Georg Zapf, Köln, und Direktor Fritz Lehmann, Köln-Mülheim.

Bayerische Reißzeugfabrik, Aktiengesellschaft, Nürnberg. (Aktienkapital: 750 000 RM.) Unter Absetzung von 27 088 RM. Abschreibungen und 109 968 RM. Generalunkosten erzielte die Gesellschaft in ihrem Geschäftsjahr 1928 einen Reingewinn von 61 333 RM., der sich um 2435 RM. Gewinnvortrag aus dem Vorjahre auf insgesamt 63 768 RM. erhöht. In der Bilanz sind unter anderem verbucht in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 323 337, Maschinen und Einrichtung 58 758, Kasse, Wechsel, Postscheck,

Digitized by Google

Bankguthaben und Effekten 125 207, Beteiligungen 5000, Bestände an Waren 303 674, Debitoren 279 683, auf der Passivseite Reserven 51 321, Rückstellungen 5666, Kreditoren 224 903.

J. B. Soellner Nachf., Reißzeugfabrik, A.-G., Nürnberg. (Aktienkapital: 250 000 RM.) Die Gesellschaft weist im genehmigten Abschluß 1928 nach Vorwegnahme von 8662 RM. Abschreibungen und 83 997 RM. Generalunkosten einen sich einschließlich 14 250 RM. Gewinnvortrag auf 15 248 RM. belaufenden Reingewinn aus. Aus der Bilanz sind unter anderem zu erwähnen in Reichsmark: Immobilien 56 000, Maschinen und Einrichtung 42 800, Kasse 1316, Bestände 99 234, Wechsel, Effekten und Debitoren 190 627, andererseits Reserven 40 000, Kreditoren 84 729.

Thomas Ernst Haller, Aktiengesellschaft, Schwenningen a. N. (Aktienkapital: 2,4 Mill. RM.) Bei 75 989 RM. Abschreibungen, 956 085 RM. Fabrikationsunkosten und 937 531 RM. Handlungsunkosten schließt die Gesellschaft ihr letztes Geschäftsjahr mit einem Reingewinn von 88 818 RM., über dessen Verwendung nichts veröffentlicht wurde. Ein aus dem Vorjahre stammender Gewinnvortrag beläuft sich auf 107 484 Reichsmark. In der Bilanz stehen unter anderem in Reichsmark: Grundstücke, Gebäude, Maschinen und Einrichtungen in Schwenningen und Fischingen 1 733 559, flüssige Mittel und Wechsel 29 220, Beteiligungen 98 211, Bestände an Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten 2 380 578, Debitoren 1 814 174, auf der Passivseite Reserven 600 000, Darlehen 327 161, Kreditoren 2 532 278.

Kienzle Uhrenfabriken, Aktiengesellschaft, Schwenningen a. N. (Aktienkapital: 9 Mill. RM.) In der vor kurzem stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurde der Abschluß für das Geschäftsjahr 1928 genehmigt, demzufolge die Gesellschaft bei 410 934 RM. Abschreibungen, 3 053 516 RM. Fabrikationsunkosten und 2 202 798 RM. Handlungsunkosten einen Reingewinn von 218 492 RM. erzielte. In der Bilanz sind unter anderem verzeichnet in Reichsmark: Grundstücke, Gebäude, Maschinen und Einrichtungen in Schwenningen, Villingen, Deißlingen und Morb 3 743 000, Flüssige Mittel und Wechsel 101 376, Beteiligungen 2 841 156, Bestände an Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten 5 970 070, Debitoren 3 560 864, andererseits Reserven 800 000, Rücklagen 350 000, Delkredere 180 752, Kreditoren 5 446 717, Gewinnvortrag aus dem Vorjahre 220 504.

Emil Busch, Aktiengesellschaft, Optische Industrie, Rathenow. (Aktienkapital: 3 207 000 RM.) Die Gesellschaft weist in ihrem Abschluß am 31. Dezember 1928 nach 199 557 (im Vorjahr 110 668) RM. Abschreibungen, 1 091 959 (1 037 903) RM. Handlungs- und Betriebsunkosten, 62 711 (23 400) RM. Ausbesserungen an Häusern, Maschinen und Werkzeugen, 245 771 (210 890) RM. Steuern und Abgaben und 107 239 (86 792) RM. Zinsen einen Reingewinn von 123 201 (39 298) RM. aus. Daraus werden 6 % (6 %) Dividende auf die Vorzugsaktien ausgezahlt und 122 781 (18 878) RM. zum Vortrag auf neue Rechnung gebracht. In der Bilanz sind unter anderem folgende Ziffern genannt in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 810 000 (827 000), Maschinen, Werkzeuge und Einrichtungen 853 000 (840 000), Fuhrpark 7000 (0), Bestände an Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikaten 2 022 726 (1 946 150), Kasse und Postscheck 25 391 (33 702), Wechsel 192 633 (178 201), Debitoren und Bankguthaben 1 617 042 (1 334 159), auf der anderen Seite Reserven 370 963 (370 963), Delkredere 30 000 (30 000), Fabriksparkasse 154 200 (143 980), Stiftungen 321 744 (293 794), Konto alter und neuer Rechnung 119 271 (120 341), Kreditoren und Bankschulden 1 201 413 (953 838). Der Absatz der Erzeugnisse der Gesellschaft habe im Berichtsjahr eine weitere erfreuliche Ausdehnung erfahren, besonders infolge der planmäßigen Entwicklung der Fabrikation wissenschaftlicher Instrumente, deren Vertrieb in den letzten beiden Jahren auf eine andere Grundlage gestellt wurde. Daneben sei es gelungen, den Fabrikationsbereich auf neue, recht aussichtsreiche Gebiete auszudehnen. Die schon im letzten Bericht erwähnten und den Absatz ungünstig beeinflussenden handelspolitischen Umstände bestehen nach wie vor und würden die Tätigkeit im Auslande hemmen. Durch Schiedsspruch auferlegte Lohn- und Gehaltssteigerungen hätten nur zum Teil durch entsprechende Preiserhöhungen ausgeglichen werden können. Wenn sich dennoch das Ergebnis gebessert hat, so sei dies auf durchgreifende Umstellungen in der Fabrikation und im Vertrieb zurückzuführen. Im neuen Geschäftsjahre sei die allgemeine Lage befriedigend. Die vorliegenden Aufträge würden für einige Monate Beschäftigung gewährleisten. Bei den derzeitigen wirtschaftlichen Verhältnissen lasse sich jedoch nicht übersehen, welche Entwicklung das Geschäft im weiteren Verlauf des Jahres nehmen wird.

Noris Tachometerwerk, G. m. b. H., Nürnberg. Das Stammkapital der Gesellschaft wurde um 20 000 Reichsmark auf 40 000 RM. erhöht. Die Gesellschafter Dr. Siegfried Guggenheimer, Nürnberg, und Ingenieur Paul Hansen, Nürnberg, haben in Anrechnung auf die von ihnen auf das erhöhte Stammkapital übernommenen Stammeinlagen Sacheinlagen geleistet, die Dr. Guggenheimer mit 19 500 RM. und Ingenieur Hansen mit 500 RM. angerechnet werden. (871)

Samson Apparatebau-A.-G., Frankfurt a. M. Die am 2. August 1929 stattgefundene Generalversammlung genehmigte einstimmig die Bilanz für das verflossene Geschäftsjahr und setzte die Dividende für 1928/29 auf 18 % fest. Die Dividende ist am 1. Oktober 1929 zahlbar. Die Umsätze der ersten Monate des neuen Jahres waren wieder befriedigend. (874)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage 13. In England soll in der letzten Zeit ein Eintauch-Pyrometer auf dem Markt erschienen sein, das für Temperaturmessungen bis zu 2000° geeignet sein soll. Die in Deutschland hergestellten Eintauch-Pyrometer sind nicht für derartig hohe Temperaturen eingerichtet und dürften im Betrieb einer Dauerbeanspruchung von kaum über 1200 — 1300° C geeignet sein. Ist bekannt, aus welchen Materialien die englischen Eintauch-Pyrometer bestehen und wer ist der Hersteller der englischen Apparate?

Antworten.

Antwort auf Frage 10 in Heft 7, S. 210. Extraktionsapparate nach Soxhlet stellt seit Jahren die Firma Wilh. K. Heinz in Stützerbach her.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

MeßTechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. September 1929 | Heft 9

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Förderer des Messungswesens	240
Haberer, Kraftprüfer zum Eichen von Materialprüfungsmaschinen	241
Fuhrmann, Die Fehler der Elektrizitätszähler bei kleinen Belastungen und niedrigem Leistungsfaktor	244
Schomber, Über hydraulische Vorgänge und Zusammenhänge bei Flügelradwassermessern	249
Wirtschaftliche Umschau	251
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	251
b) Erteilte Patente (Ausland)	253
c) Patentanmeldungen	253
d) Gebrauchsmustereintragungen	254
Bücherschau	256
Veröffentlichungen der Industrie	257
Zeitschriftenschau	257
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	260
Normungsfragen	260
Berichte aus der Praxis	260
Neuerungen im Meßinstrumentenbau	264
Firmennachrichten	266
Fragekasten	268

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4,80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

Prof. Dr. phil. L. Prandtl

Wilhelm Lehmann

Prof. Dipl.-Ing. Gurwitsch

Morris M. Titterington

Beginnend mit dem Heft 9 vom Jahrg. 1926 der „Meßtechnik" bringen wir an dieser Stelle von Fall zu Fall in der Reihenfolge des Einganges der Unterlagen Photographien von Fachleuten, welche sich mit meßtechnischen Problemen befassen. Den Bildern folgt eine kurze textliche Erläuterung, aus welcher insbesondere die Beziehungen des betreffenden Fachmannes zum Messungswesen hervorgehen. Bis heute ist in dieser Weise bereits über 96 Fachleute des Messungswesens berichtet worden. Es kommen für diese Berichterstattung nicht allein Fachmänner in Frage, von welchen Publikationen auf diesem Gebiete vorliegen, sondern auch Konstrukteure, Firmeninhaber und sonstige Personen, die auf irgendeine Weise das Wesen, Anwendung und Ausbau der messungstechnischen Methoden fördern. Dadurch werden alle Fachleute, die auf dem von unserer Zeitschrift bearbeiteten Gebiete tätig sind (Autoren, Verfertiger von Meßinstrumenten, überhaupt die Leser unserer Zeitschrift), sich einander etwas näher kennenlernen. Die natürliche Entwickelung der Zeitschrift „Die Meßtechnik", sowie insbesondere die immer zunehmende Bedeutung des technischen Meßwesens, werden es mit sich bringen, daß früher oder später periodische Zusammenkünfte von Messungsingenieuren stattfinden müssen. Auch für diesen Fall scheint es ratsam, die sämtlichen Beteiligten auf diesem Wege miteinander bekannt zu machen. Wir bitten unsere Leser, uns in diesen Bestrebungen zu unterstützen. ***Die Schriftleitung.***

Förderer des Messungswesens

Ludwig Prandtl, Göttingen, Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. e. h., wurde vom Verein Deutscher Ingenieure in seiner 68. Hauptversammlung in Königsberg die Grashof-Denkmünze verliehen. Prandtls schöpferische wissenschaftliche Denk- und Versuchsarbeit hat die Strömungslehre der Gase und Flüssigkeiten sowie die Lehre von Elastizität und Festigkeit richtunggebend beeinflußt. Die Luftfahrwissenschaft dankt ihm als Leiter (seit 1921) der Aerodynamischen Versuchsanstalt zu Göttingen ihre bedeutendsten Erkenntnisse. (856)

Wilhelm Lehmann, alleiniger Inhaber der Firma Lehmann & Michels, Hamburg-Altona, steht im 54. Lebensjahr. Nach einer praktischen Ausbildung im Instrumentenbau wandte sich derselbe vor nunmehr über 30 Jahren insbesondere der Indikatorenfabrikation zu. Lehmann trug durch zahlreiche patentierte Verbesserungen wesentlich zur Vervollkommnung dieser Instrumente bei. Im Jahre 1911 gründete er die vorerwähnte Firma zur Verwertung seiner Patente, die sich vollständig auf den Bau technischer Meßgeräte spezialisierte. Insbesondere waren die von der Firma herausgebrachten vielseitigen Registrierapparate zum Messen fast aller in der Technik auftretenden Bewegungsvorgänge ein Bedürfnis für den modernen Maschinenbau geworden. Die allseitig bekannten Schwingungs- und Spannungsmesser usw. fanden eine weitgehende Verbreitung in allen Kulturstaaten und konnten so dem technischen Fortschritt in nicht unbeträchtlichem Maße dienen. Im übrigen verließen die verschiedensten Spezialapparate für Laboratorien, Prüfstände u. dgl. im Laufe der Zeit das Werk. (854)

Prof. Dipl.-Ing. M. N. Gurwitsch, Rektor des Mendelejeffschen Technologischen Institutes in Moskau, Präsident des Organisationsbüros für Rationalisierung der chemischen Industrie der Sowjetunion, wurde 1884 in Minsk (Rußland) geboren; er studierte am Technologischen Institut (Technische Hochschule) Leningrad. Nach ursprünglicher Tätigkeit in verschiedenen Betrieben der Zucker- und Erdölindustrie bekleidete er seit dem Kriegsende in Rußland eine Reihe von leitenden Posten in der Verwaltung der chemischen Großindustrie, und zwar als Präsident einiger der wichtigsten Trusts der Union. Seit Beginn 1929 befaßt sich Gurwitsch neben dem Rektorat und wissenschaftlichen Forschungen besonders intensiv mit der Organisation der Rationalisierung des technischen Messungswesens und der Betriebskontrolle in chemischen Großbetrieben. Eine der Abteilungen des Herrn Rektor Gurwitsch unterstellten, oben erwähnten Organisationsbüros („Orgchim") befaßt sich unter anderem mit dem Erwerb und der Propagierung allerneuester und vollkommenster Meßinstrumente für die Betriebe der chemischen Industrie Rußlands. (898)

Morris M. Titterington, geb. 20. Juli 1891 zu Paris (Texas), wandte sich nach Absolvierung der Hochschule Dallas und Promovierung an der Bliss Electrical School in Washington im Jahre 1912 der Aeronautik zu.

Von der Bedeutung der Hilfsinstrumente für den Flieger durchdrungen, entwickelte er schon 1914 zusammen mit Lawrence Sperry bei der Sperry Gyroscope Company selbsttätige Flugzeugstabilisatoren u. ä. Nach dem Kriege übernahm er die Leitung der Instrumentenabteilung dieser Firma. Im Jahre 1919 schuf er ein besonderes Unternehmen in der Pioneer Instrument Company, die er bis zu seinem kürzlichen Tode bei einem Flugzeugunglück als Vizepräsident und Chefingenieur leitete. (755)

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. September 1929 | Heft 9

Kraftprüfer zum Eichen von Materialprüfungsmaschinen.

Von Obering. Otto Haberer.

Mitteilung aus der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart.

Mit 6 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Kurzer Hinweis auf die Notwendigkeit sachgemäßer Untersuchung der Prüfungsmaschinen in bezug auf die Genauigkeit der Kraftanzeige unter Anführung der vom Normenausschuß der Deutschen Industrie hierzu aufgestellten Richtlinien. — Beschreibung einiger einfacher Kraftmesser für Zug- und Druckkräfte, Bauart Haberer. — Mitteilung von Zahlenwerten über die Größe der Kraftanzeige dieser Apparate.

Die heutige Entwicklung der Technik verdankt einen großen Teil ihres Erfolges der eingehenden Erforschung der Werkstoffeigenschaften. Diese Erkenntnis hat dazu geführt, daß nicht nur die amtlichen Versuchsanstalten und Laboratorien der großen Werke mit Maschinen zur Prüfung der Werkstoffe ausgerüstet sind; auch in mittleren und kleineren Betrieben haben diese Einrichtungen in der neueren Zeit weiteste Verbreitung gefunden.

Soll eine Materialprüfmaschine ihren Zweck erfüllen, so ist in erster Linie erforderlich, daß die Kraftanzeige richtige und zuverlässige Werte liefert. Um hierüber Sicherheit zu erlangen, ist eine amtliche Eichung der Maschine vor ihrer Verwendung unerläßlich. Ebenso notwendig ist es, die Maschine in nicht zu langen Zwischenräumen nachzuprüfen, namentlich wenn es sich um stark beanspruchte Maschinen handelt.

Der Normenausschuß der deutschen Industrie hat Richtlinien für die Prüfung der Maschinen und Apparate zu Abnahmeversuchen aufgestellt und im DIN-Taschenbuch 4 unter „Werkstoffprüfung DIN 1604" niedergelegt. Nach diesen Richtlinien dürfen Abnahmeversuche nur auf Festigkeitsprüfmaschinen ausgeführt werden, deren Kraftanzeige durch sachgemäße Prüfung für richtig befunden und bescheinigt ist. Die erstmalige Prüfung hat bei neu aufgestellten Maschinen vor Ingebrauchnahme durch eine amtliche Materialprüfungsstelle zu erfolgen. Nachprüfungen sind in Zeiträumen zu wiederholen, die der Bauart der Maschine und der Häufigkeit ihrer Benutzung anzupassen sind. Die Nachprüfung der Kraftanzeige kann entweder durch eine amtliche Materialprüfungsstelle oder durch die Prüfeinrichtung des Werkes erfolgen. In letzterem Falle hat das Werk den amtlichen Nachweis zu erbringen, daß seine Prüfeinrichtung zuverlässige Werte liefert.

Diese Richtlinien gelten selbstverständlich auch für alle anderen Materialprüfungsmaschinen.

Zur Eichung der Prüfmaschinen sind eine Reihe von mehr oder weniger einfachen Einrichtungen vorhanden. In den Materialprüfungsämtern werden zu diesem Zwecke in der Regel Kontrollstäbe aus hochwertigem Stahl verwendet, deren elastische Formänderung, gemessen mit Hilfe von sogenannten Spiegelapparaten, als Kräftemaßstab dient. Diese empfindlichen Feinmeßinstrumente, die eine weitgehende Übersetzung besitzen, sind jedoch kostspielig und erfordern ganz besondere Erfahrung und Übung in der Handhabung [1]). Vielfach ist auch der weitgehende Genauigkeitsgrad zum Eichen von Festigkeitsprüfmaschinen nicht erforderlich, wird doch im allgemeinen ein Fehler in der Kraftanzeige bis zu $\pm 1\,\%$ als zulässig erachtet. Für Pressen der Industrie zum Prüfen von Baumaterialien, Gesteinen, Beton usw. können Abweichungen bis zu $\pm 2{,}5\,\%$ zugelassen werden, wenn man die Ungleichartigkeit dieser Materialien in Betracht zieht.

Im folgenden sollen einige weniger empfindliche Kraftmesser von einfacher Bauart beschrieben werden, die der Verfasser schon vor einer Reihe von Jahren konstruiert hat und die auch in der Materialprüfungsanstalt Stuttgart Verwendung finden. Diese Apparate besitzen bei verhältnismäßig kleinen Abmessungen und

1) Messungen mit Spiegelapparaten dienen hauptsächlich zu wissenschaftlichen Untersuchungen, die größtmögliche Genauigkeit erfordern: Ermittlung von Dehnungszahlen, von elastischen und bleibenden Formänderungen aller Art. Bei Verwendung dieser Feinmeßinstrumente zum Eichen und Nachprüfen von Maschinen in außeramtlichen Laboratorien stößt man nicht selten auf Hindernisse: Platzmangel, ungenügend festes Fundament für das Aufstellen der Ablesefernrohre, Temperaturschwankungen, Erzitterungen durch nahe Maschinen, Laufkräne usw., wodurch das Arbeiten mit diesen empfindlichen Feinmeßgeräten unmöglich wird.

Digitized by Google

geringem Gewicht eine den praktischen Ansprüchen genügende Genauigkeit. Sie werden wie ein gewöhnlicher Probestab in die zu prüfende Maschine eingebaut und bedürfen keiner besonderen Übung bei der Handhabung; sie eignen sich deshalb ganz besonders zu bequemen und raschen Nacheichungen und zur Selbstkontrolle von Prüfungsmaschinen jeder Art.

Abb. 243 zeigt einen solchen „Zugkraftmesser", bestehend aus einem mit Längsschlitz versehenen Federkörper aus hochwertigem Stahl mit angebautem Formänderungsmesser. An den Enden sind Gewinde angebracht zum Einspannen in die Prüfungsmaschine. Die unter Zugbelastung eintretende elastische Quer zusammenziehung in der Mitte der beiden Schenkel wird als Maßstab für die ausgeübten Zugkräfte benutzt. Durch Zwischenschaltung eines Hebels und Messung mit Meßuhr wird diese Querbewegung (Mittelwert aus den Bewegungen beider Schenkel) in weitgehendem Maße vergrößert angezeigt.

Jeder Kraftmesser wird vor der Verwendung durch eine amtliche Materialprüfungsstelle zur Ermittlung des Kräftemaßstabes auf die gleiche Weise wie ein Kontrollstab geprüft, und zwar möglichst in einer Gewichtseicheinrichtung. Für bestimmte Belastungsstufen werden hierbei die zugehörigen elastischen Formänderungen des Kraftmessers ermittelt und in einem Prüfungsprotokoll niedergelegt.

Im folgenden sind die Eichwerte wiedergegeben, die für einen 50-t-Zugkraftmesser in drei Versuchsreihen ermittelt wurden.

Temperatur im Versuchsraum: 16,0 ° C [1]).

Belastung durch Eichgewichte kg	Ablesung am Zugkraftmesser, Teilstriche auf der Meßuhr ($\frac{1}{100}$)			
	1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch	Mittelwert
0	0	0	0	0
2 500	22,3	22,3	22,4	22,3
5 000	45,8	45,7	45,7	45,7
7 500	68,4	68,5	68,3	68,4
10 000	91,1	91,0	90,9	91,0
15 000	136,2	136,2	136,1	136,2
20 000	182,9	182,8	182,8	182,8
25 000	228,4	228,4	228,4	228,4
30 000	273,3	273,2	273,1	273,2
40 000	363,2	363,0	363,0	363,1
50 000	451,2	451,3	451,4	451,3
0	0	0	0	0

(Aus den Zahlenwerten ist auch zu ersehen, daß der Kraftmesser bei der Entlastung jeweils die ursprüngliche Nullage wieder genau anzeigt.)

Wird ein auf diese Weise geeichter Kraftmesser in die zu prüfende Maschine eingebaut (vgl. Abb. 244) und belastet, so ergeben sich umgekehrt aus den Ablesungen am Kraftmesser die Sollwerte für die Lastanzeige der Maschine.

Die zuerst gebauten Kraftmesser wurden mit Schneideninstrumenten (ähnlich den Martens-Kennedy-Zeigerapparaten) ausgerüstet. Für den allgemeinen Gebrauch hat jedoch die weniger empfindliche Einrichtung aus Hebel mit Meßuhr nach Abb. 243 mehr Verwendung gefunden.

Ausgeführt werden Zugkraftmesser für Höchstlasten von 3—100 t und mehr, wobei die Übersetzung der Meßeinrichtung so gewählt ist, daß für die Höchstlast sich jeweils ein Ausschlag von 400—500 Teilstrichen (vier bis fünf ganze Umdrehungen) auf der Meßuhr ergibt (vgl. die Eichtabelle oben). Ein Kraftmesser für 50 t besitzt ein Gewicht von etwa 11,6 kg.

In Abb. 245 ist ein „Druckkraftmesser" dargestellt, bestehend aus einem C-förmigen Federkörper aus hochwertigem Stahl mit angebautem Formänderungsmesser. Die unter Druckbelastung eintretende elastische Durchbiegung des oberen Schenkels, abgelesen an der Meßuhr, wird als Maßstab für die ausgeübten Druckkräfte benutzt.

Bei der Ausführung nach Abb. 246 wird durch Zwischenschaltung eines Hebels mit Meßuhr eine noch weitergehende Vergrößerung der elastischen Durchbiegung erreicht.

Die Kraftübertragung auf den Federkörper erfolgt durch das Druckstück D, das für kleine Kräfte bis 5000 kg mit einer Stahlkugel, für größere Kräfte mit einer Stahlwalze versehen ist. Kugel oder Walzen greifen in entsprechende Vertiefungen im oberen Schenkel des Federkörpers ein. In der Regel werden für den Kraftangriff durch die Walzen zwei Rillen 1 und 2 angeordnet (vgl. Abb. 246), um auch für kleine Drucklasten größere Werte der Kraftanzeige zu erlangen.

Der Kräftemaßstab ist wie für die Zugkraftmesser durch eine amtliche Prüfungsstelle zu ermitteln.

Z. B. ergab ein 60-t-Druckkraftmesser mit zwei Rinnen, wobei die Rinne 1 für Kräfte bis 60 t, die Rinne 2 für Kräfte bis 12 t bestimmt war, folgende Eichwerte:

Kraftangriff	Belastung	Kraftanzeige. Ablesung an der Meßuhr
In Rinne 1 (für 60 t) . .	10 t	62 Teilstriche
	60 t	360 „
In Rinne 2 (für 12 t) . .	2 t	49 Teilstriche
	10 t	242 „
	12 t	290 „

Diese Apparate sind infolge ihrer geringen Bauhöhe besonders geeignet für die Nachprüfung von Pressen mit kleiner Einspannhöhe, Gußeisenbiegemaschinen usw.

1) Obgleich die beschriebenen Zugkraftmesser sich gegenüber Temperaturänderungen weit weniger empfindlich zeigen als solche Apparate, bei denen z. B. Quecksilber zur Messung der Formänderungen verwendet wird, so ist es doch angezeigt, die Temperatur während des Versuchs möglichst gleichbleibend zu halten.

Digitized by Google

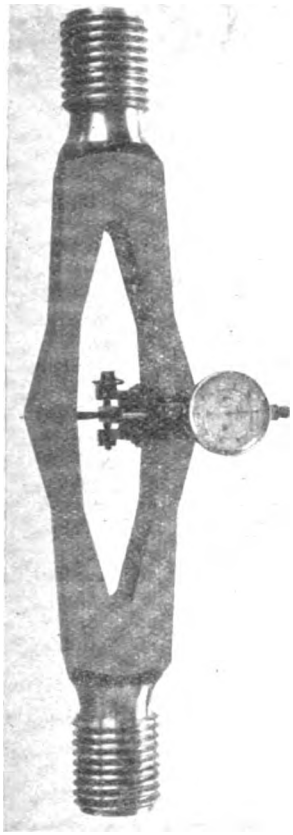


Abb. 243. Zugkraftmesser.

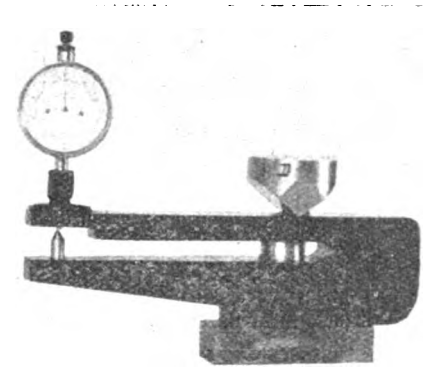


Abb. 245. Druckkraftmesser.

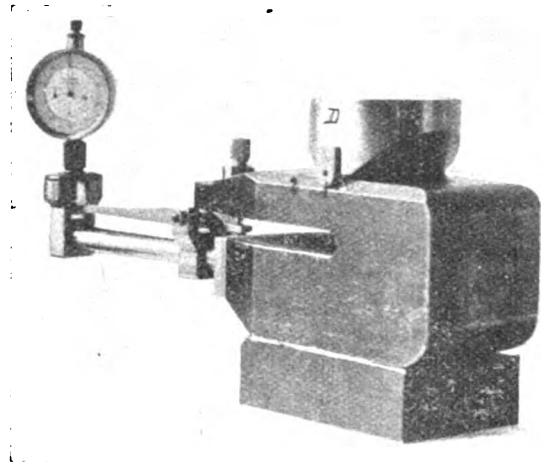


Abb. 246. Druckkraftmesser mit zwischengeschaltetem Hebel.

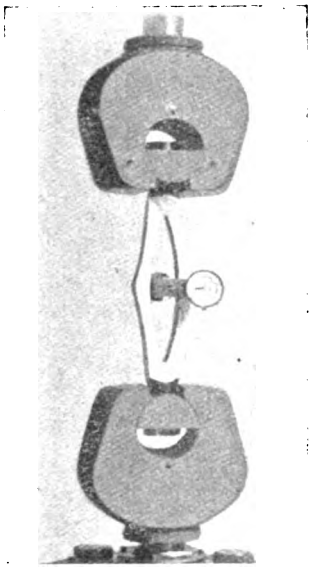
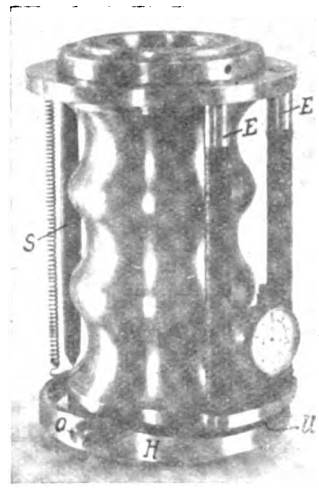


Abb. 244. Einbau des Messers in die Prüfmaschine.



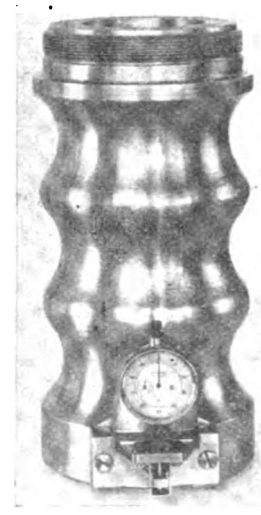


Abb. 247 u. 248. Verschiedene Anordnungsmodifikationen.

Bei Benutzung der Druckkraftmesser ist sorgfältig darauf zu achten, daß diese genau in die Mitte der zu prüfenden Maschine eingebaut sind und daß der Druck senkrecht zum Apparat ausgeübt wird. Vermeidung von Schrägdruck ist zur Erreichung genügender Genauigkeit Voraussetzung. Kugelig gelagerte Druckplatten sind beim Versuch in paralleler Lage festzustellen. Ebenso ist erforderlich, daß die Druckplatten der zu prüfenden Maschine unverdorben und eben sind. Ferner ist darauf zu achten, daß während des Versuchs die Temperatur im Ver-

Digitized by Google

suchsraum möglichst gleichbleibend gehalten wird. Diese Voraussetzungen dürften in gleicher Weise für sämtliche Arten von Druckkraftprüfern gelten.

Die Druckkraftmesser nach Abb. 245 u. 246 sind für Kräfte von 3—100 t ausgeführt worden. Für größere Kräfte, von 100—500 t und mehr, hat der Verfasser die in den Abb. 247 u. 248 dargestellten Apparate konstruiert. Sie bestehen aus einem wellenförmig gestalteten Hohlzylinder aus hochwertigem Stahlmaterial mit angebauter Meßeinrichtung zur Ermittlung der elastischen Zusammendrückungen unter Drucklast.

Bei der Ausführung nach Abb. 247 bewirkt die Zusammendrückung des Hohlzylinders auf der einen Seite des Zylinders Senken der an den Stäben E E befestigten Meßuhr und damit Anheben des auf dem Hebel H aufsitzenden Meßstiftes U der Uhr. Gleichzeitig wird auf der gegenüberliegenden Seite des Zylinders durch die Stange S und den gleicharmigen Hebel H (mit Drehachse in O) die Zusammendrückung auf den Meßstift U der Uhr übertragen, diesen ebenfalls nach oben verschiebend.

Durch diese Anordnung ist erreicht, daß ein vergrößerter Durchschnittswert der federnden Zusammendrückung von zwei Seiten des Zylinders auf die Meßuhr oder auf eine sonstige Meßvorrichtung übertragen wird.

Bei der Ausführung nach Abb. 248 ist die Stange S, welche die federnde Zusammendrückung des Zylinders auf die Meßeinrichtung überträgt, in das Innere (Längsachse) des Hohlzylinders gelegt. Hierdurch wird der Mittelwert der Zusammendrückung von der Stange S unmittelbar auf die Meßeinrichtung übertragen und zugleich die Stange S in eine gegen Temperatureinflüsse oder sonstige äußere Schädigungen geschützte Lage gebracht. Die Zwischenschaltung von Hebel mit Meßuhr ergibt eine weitgehende Vergrößerung der Kraftanzeige.

Das in bezug auf den Einbau in die zu prüfenden Maschinen bei den zuerst beschriebenen Druckkraftmessern (Abb. 245 u. 246) Gesagte gilt in gleicher Weise auch für die Apparate Abb. 247 u. 248.

Für einen 350-t-Druckkraftmesser [1]) nach Abb. 248 wurden folgende Eichwerte [2]) ermittelt:

Belastung Eichapparat	Ablesung am Druckkraftmesser. Teilstriche auf der Meßuhr ($\frac{1}{100}$)			
kg	1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch	Mittelwert
0	0	0	0	0
25 000	35,8	35,7	35,7	35,7
50 000	70,8	71,0	71,1	71,0
75 000	106,4	106,0	106,2	106,2
100 000	141,0	141,1	141,1	141,1
150 000	210,8	210,9	210,9	210,9
200 000	281,0	280,8	281,0	280,9
250 000	350,8	351,2	350,7	350,9
300 000	420,5	420,7	420,9	420,7
350 000	493,0	493,1	493,1	493,1
0	0	0	0	0

Die Apparate Abb. 247 u. 248 können auch anstatt mit wellenförmigen Wandungen als glatte Hohlzylinder (ohne Wellen) ausgeführt werden. Die Herstellung ist dann einfacher und weniger kostspielig. Die federnden Zusammendrückungen fallen bei dieser Ausführung jedoch etwa um die Hälfte kleiner aus. Es ergeben sich bei Benutzung der gleichen Hebelübersetzung wie bei Apparat Abb. 248 für die Höchstlast noch immer Ablesungen von etwa 250 Teilstrichen ($2^1/_2$ Umdrehungen) auf der Meßuhr; bei größer gewählter Hebelübersetzung entsprechend mehr, so daß auch Hohlzylinder ohne Wellen zu Druckkraftmessern nach Abb. 248 Verwendung finden.

Zur Eichung von „Universal-Prüfungsmaschinen" mit Einrichtung für Zug-, Druck- und Biegeversuche sind zweckmäßigerweise Kraftmesser für Zugkräfte zu verwenden.

Die Ausführung der beschriebenen Kraftmesser hat die Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim, übernommen. (801)

1) Höhe des Druckkraftmessers rund 300 mm, äußerer Durchmesser 150 mm, Gewicht rund 24 kg.
2) Die Eichung erfolgte in einer 500-t-Amsler-Presse.

(Eing. 4. 4. 1929.)

Die Fehler der Elektrizitätszähler bei kleinen Belastungen und niedrigem Leistungsfaktor.

Von Ingenieur Willibald Fuhrmann, Tetschen a. d. Elbe.

Mit 2 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Abhängigkeit des Fehlers von der Belastung und dem Leistungsfaktor. — Behördliche Festlegung der Fehler. — Beispiel für den sich ergebenden Fehler. — Anpassung der verwendeten Zählergröße an die Belastung unter höchstmöglicher Ausnutzung ihrer normierten Überlastungsfähigkeit. — Anstreben eines möglichst großen Leistungsfaktors. — Niederspannungsseitiger Einbau der Zähler zur Verbesserung des cos φ-Fehlers. — Abschaltung des Transformators. — Umschaltbare Zählersätze für verschiedene Belastungen. — Zähler mit besonders niedrigen Fehlern.

Wie jedes Meßgerät, besitzen auch die Elektrizitätszähler zur fortlaufenden Messung und Registrierung elektrischer Arbeit Fehlerquellen, verursacht teils durch das Zusammenwirken der verschiedensten physikalischen Vorgänge, teils durch die Fabrikation und schließlich durch

Digitized by Google

die durch den Betrieb bedingten unvermeidlichen Änderungen der wirksamen Kräfte, die konstant bleiben sollten.

Da die Erzeugung und der Verbrauch elektrischer Energie einen sehr wichtigen Faktor im Wirtschaftsleben darstellt, so sollte man annehmen, daß man sich über die Größe dieser unvermeidlichen Fehler im klaren ist. Aber leider muß man sehr oft feststellen, daß dies nur selten zutrifft und die Meinung herrscht, diese Fehler könnten kaum von praktischer Bedeutung sein. Nur bei den Verkäufern und Käufern größerer Mengen elektrischer Arbeit ist man diesbzüglich informiert, insbesondere meist deshalb, da dann selbst prozentual kleine Fehler der Zähler die Differenzen trotzdem ziemlich hohe Ziffern, in Geldwert ausgedrückt, ergeben.

aller Kulturstaaten entsprechende gesetzliche Bestimmungen getroffen. Durch diese wurden die höchst zulässigen Fehler bei verschiedenen Belastungen festgelegt. Dazu ist zu bemerken, daß sich diese Bestimmungen meist nur bis zu einer Belastung von 10 % der Nennlast des Zählers herunter erstrecken. Für Belastungen, die noch kleiner sind, bestehen keine gesetzlichen Bestimmungen mehr, so daß dann, wenn nicht ausdrücklich besondere Abmachungen getroffen werden, unter Umständen jeder beliebig hohe Fehler in Kauf genommen werden muß.

Glücklicherweise sind nun in den meisten Fällen die aus den bei kleinen Belastungen unvermeidlich großen Fehler der Zähler sich ergebenden Geldbeträge im Vergleich zu denen, die sich für einen Zähler mit nur kleinem Fehler

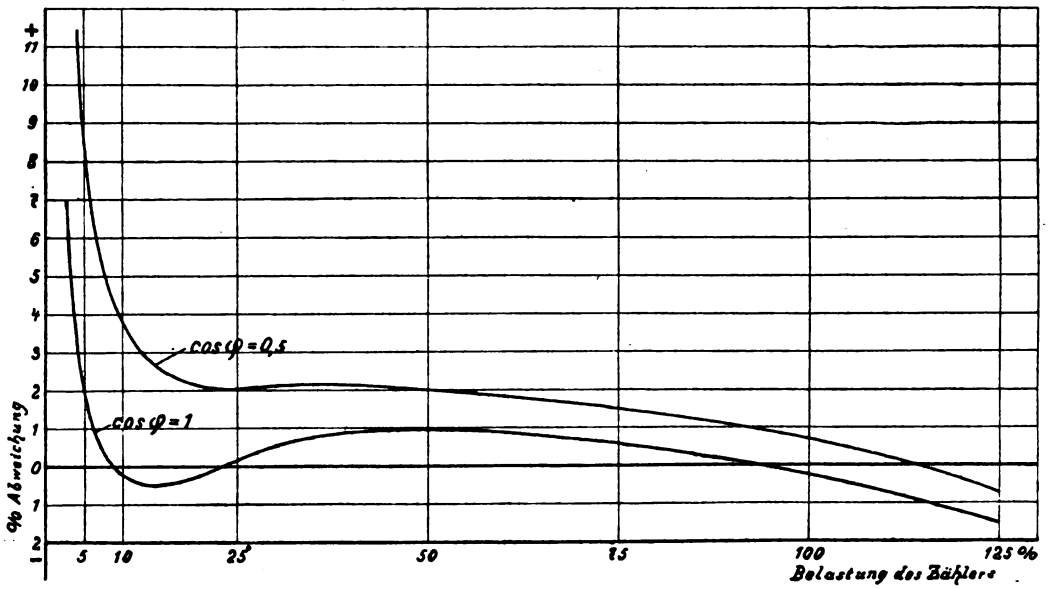


Abb. 249. Fehlerkurve eines Zählers.

Beispielsweise zeigt Abb. 249 die Fehlerkurve eines Zählers, die die Größe des Fehlers in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastung des Zählers darstellt, und zwar eines Modells einer renommierten Firma. Die Kurve ist für gleiche Belastung in einem Drehstromsystem sowohl für induktionsfreie Belastung ($\cos\varphi = 1$) als auch induktive ($\cos\varphi = 0{,}5$) dargestellt. Ohne weiteres ist an beiden Kurven zu erkennen, wie bei sehr kleinen Belastungen, insbesondere bei induktiver, der Fehler sehr stark ansteigt, und zwar im positiven Sinne. Er würde beispielsweise bei 5 % Belastung des Zählers vom Nennwert bei $\cos\varphi = 1$ noch den niedrigen Wert von rund 2 % besitzen, dagegen bei derselben Belastung mit $\cos\varphi = 0{,}5$ bis auf rund 9 % ansteigen.

Um nun zu verhindern, daß beim Vertrieb und der Verwendung der Zähler willkürliche und unvollständige Angaben über die Zählerfehler gemacht werden können, wurden seitens

ergeben würden, und insbesondere zum Gesamtverbrauch bei höheren Belastungen des Zählers so gering, daß sie unbeachtet bleiben können. Es werden sich dann auch keine Maßnahmen zur Verringerung dieser Fehler wirtschaftlich rechtfertigen lassen. Daß aber auch oftmals sich ganz erhebliche Beträge ergeben, die dann eigentlich auf Grund bestehender Verträge zuviel gezahlt wurden, soll tieferstehend noch erörtert werden.

Die Fehler sind in Deutschland durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt (PTR.) festgelegt und zur Grundlage des betreffenden Gesetzes verwendet worden, und zwar nach zwei Richtungen hin. Einmal wird die Systemprüfung durchgeführt. Werden dabei alle für diese vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt, so ist der betreffende Zähler amtlich beglaubigungsfähig und zur Verwendung beim Verkauf elektrischer Arbeit zulässig. Die bei diesen Systemprüfungen vorgeschriebenen Beglaubigungs-

Digitized by Google

fehlergrenzen brauchen jedoch für im Betriebe befindliche Zähler — gleichviel wie lange — nicht eingehalten zu werden, sondern es sind dann nur die nicht unwesentlich höheren Verkehrsfehlergrenzen vorgeschrieben und nicht zu überschreiten. Diese gegen die Beglaubigungsfehlergrenzen höheren Verkehrsfehlergrenzen tragen der allmählichen Abnahme der Genauigkeit des Zählers Rechnung. Da für die in Betrieb befindlichen Zähler nur diese Verkehrsfehlergrenzen im allgemeinen maßgebend sind, wenn nicht besondere schärfere Bestimmungen getroffen werden, so sollen im folgenden nur diese zugrunde gelegt werden.

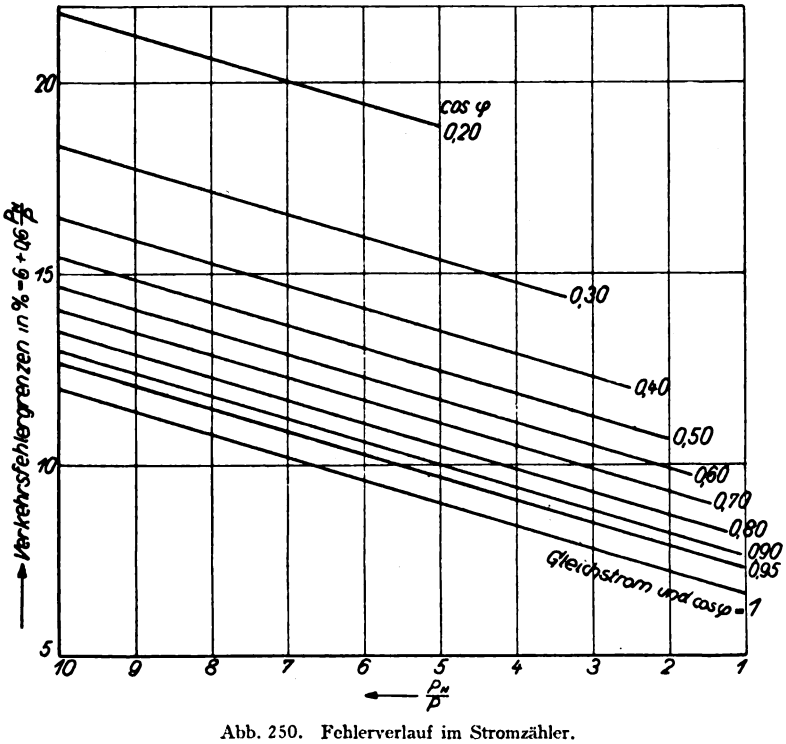


Abb. 250. Fehlerverlauf im Stromzähler.

Es bedeuten:

P_N = Nennlast des Zählers,
P = jeweilige Belastung des Zählers,
φ = Phasenverschiebungswinkel, dessen cos φ gleich dem Leistungsfaktor.

Hierbei ist P_N in Voltampere (cos $\varphi = 1$) und P in Watt (also unter Berücksichtigung des Leistungsfaktors) auszudrücken. Zulässig sind dann Abweichungen F der Verbrauchsanzeige von dem wirklichen Verbrauch, die durch die nachstehenden Beziehungen gegeben sind:

Gleichstrom:

bei $P = 0{,}04\ P$,
$F = 50\ \%$ von P,
bei $P = 0{,}1 - 1{,}0\ P_N$,
$F = \left(6 + 0{,}6\ \frac{P_N}{P}\right)\ \%$ von P.

Wechselstrom:

bei $P = 0{,}04\ P$,
$F = (50 + 2\ \mathrm{tg}\ \varphi)\ \%$ von P,
bei $P = 0{,}1 - 1{,}0\ P_N$,
$F = \left(6 + 0{,}6\ \frac{P_N}{P} + 2\ \mathrm{tg}\ \varphi\right)\ \%$ von P.

Für Belastungen mit einem kleineren Leistungsfaktor als 0,2 gelten diese Bestimmungen nicht.

Wertet man für verschiedene Belastungen diese höchsten zulässigen Verkehrsfehlergrenzen aus, so ergeben sich die in Abb. 250 dargestellten Linien als Verlauf des Fehlers für Gleich- und Wechselstromzähler, und zwar der Fehler über der jeweiligen Belastung $\frac{P_N}{P}$ des Zählers. Diese Linien gestatten, den für jede Belastung des Zählers zulässigen Verkehrsfehler abzulesen.

Wie diese Linien erkennen lassen, nimmt der Fehler insbesondere mit sinkendem Leistungsfaktor bei den Wechselstromzählern und sinkender Belastung im allgemeinen stark zu. Dieser Fall liegt beispielsweise dann vor, wenn ein Stromverbraucher die elektrische Energie von einem Elektrizitätswerk hochgespannt über einen Transformator bezieht und die verbrauchte Arbeit hochspannungsseitig durch Hochspannungszähler gemessen wird, und wenn dabei zeitweise die abgenommene Leistung nur sehr gering ist, ferner zudem, wie dies bei Anschluß von Motoren fast immer zutrifft, auch der Leistungsfaktor stark zurückgeht. Auch wenn niederspannungsseitig gar keine Belastung vorhanden ist, so wird der Hochspannungszähler die vom Transformator verbrauchte elektrische Arbeit für die Magnetisierung des Eisenkörpers desselben registrieren. Diese ist zwar bei den modernen Transformatoren sehr gering, aber gerade dadurch wird der Zählerfehler vergrößert und insbesondere durch den schlechten cos φ eines leerlaufenden Transformators, bedingt durch den Blindstrom für die Magnetisierung. Dieser bewegt sich der Größenordnung nach um cos $\varphi = 0{,}1$. Dieser unvermeidliche Fehler wird um so größer werden, je größer die normale Leistung des Transformators und auch die Durchgangsleistung des Zählers ist im Vergleich zur vorkommenden niedrigsten Leistung. Natürlich ist auch die Zeitdauer der auftretenden kleinen Belastungen gegenüber der mit größerer Belastung dabei maßgebend. Es werden also insbesondere die Betriebe davon

Digitized by Google

betroffen, deren Belastung sowohl zeitlich als auch der Leistung nach sehr starken Schwankungen unterworfen sind.

An einem Beispiel soll nachstehend gezeigt werden, wie groß die Abweichung des vom Zähler fehlerhaft angezeigten Verbrauches gegenüber dem tatsächlichen werden kann. Entsprechend der höchsten vorkommenden Leistung von 50 kVA bei $\cos\varphi = 0{,}8$ ist ein Zähler für diese Durchgangsleistung vorgesehen. Der Fehler bei kleinen Belastungen wurde entsprechend der Kurve in Abb. 249 geschätzt, sofern er nicht durch PTR.-Bestimmungen gegeben ist. Es wurde dabei der Belastungsverlauf während 24 Stunden in entsprechende Gruppen nahezu gleicher Belastung zerlegt.

Belastung	kVA	kW	cos φ	Stunden	kWh	Zählerfehler in Prozent nach		kWh bei Zählerfehler nach	
						Abb. 249	PTR.	Abb. 249	PTR.
I	50,0	40,0	0,80	2	80,0	0	8,25	80,0	86,6
II	28,6	20,0	0,70	2	40,0	1,3	9,54	41,2	43,8
III	25,0	15,0	0,60	4	60,0	1,8	10,66	61,1	66,4
IV	20,0	10,0	0,50	8	80,0	2,1	12,46	81,7	89,9
V	5,6	2,4	0,43	8	19,2	4,5	22,7	20,1	23,6
					Summe:	279,2		Summe: 284,1	310,3

Hierzu ist zu bemerken, daß die Fehler nach Abb. 249 weit unter denen der PTR. höchst zulässigen liegen, so daß unter Umständen bei Zählern, die keinen so günstigen Verlauf der Fehlerkurve aufweisen, noch beträchtlich größere Abweichungen zwischen dem tatsächlichen und vom Zähler gemessenen Verbrauch auftreten können. Zum Vergleich wurden auch diese für jede Belastung ausgerechnet und in die Tabelle eingetragen.

Würde der Zähler mit seiner Fehlerkurve Abb. 249 entsprechen, so würde der Verbrauch in 24 Stunden, der vom Zähler gemessen wurde, $284{,}1 - 279{,}2 = 4{,}9$ kWh $= 1{,}7$ % größer sein als der tatsächliche, der von einem idealen, bei allen Belastungen fehlerlosen Zähler gemessen würde.

Der geringe Unterschied von 1,7 % wird wohl in vielen Fällen als unvermeidlich und tragbar hingenommen werden können. Es ist aber wohl einleuchtend, daß bei großen Umsätzen an elektrischer Arbeit auch dieser scheinbar niedrige Prozentsatz, in Geldwert ausgedrückt, sehr erhebliche Beträge erreichen kann, die man ohne Gegenwert verrechnet bekommt und zu vermeiden oder wenigstens zu verringern versuchen wird.

Würde nun der Fehler des Zählers nicht den günstigen Verlauf nach der Kurve der Abb. 249 haben, sondern die höchsten zulässigen Werte annehmen, so ergeben sich die ebenfalls in der Tabelle eingetragenen Werte für den jeweiligen Belastungsfall, welche nach der oben angegebenen Formel berechnet wurden.

Es ergibt sich dann in 24 Stunden ein Verbrauch von 310,3 kWh gegenüber 284,1 kWh nach den Angaben eines Zählers nach Fehlerkurve der Abb. 249. Dies sind 26,2 kWh $= 9{,}2$ % mehr bzw. 11,1 % gegenüber einem vollkommen fehlerfreien Zähler.

Man sieht aus diesem Zahlenbeispiel, daß man immer darauf sehen sollte, daß der Zähler auch bei geringen Belastungen und niedrigem $\cos\varphi$ um sehr viel geringere Fehler besitzt, als diese nach der PTR. zulässig sind.

Insbesondere sollte man sich auch davon in größeren Zeitabständen überzeugen, daß dieser Fehler auch bei längerer Betriebszeit nicht wesentlich überschritten wird.

Wie schon erwähnt, wird es in vielen Fällen notwendig sein, Mittel anzuwenden, die die unvermeidlichen Zählerfehler zu verringern gestatten, die nachstehend noch erörtert werden sollen.

In erster Linie ist darauf zu achten, daß kein zu großer Zähler verwendet wird. Nach den Normen des VDE. muß jeder Zähler ziemlich weitgehend überlastbar sein, wie dies nachstehende Tabelle zeigt.

	Nennstromstärke des Zählers in Amp.	Überlastung während	
		2 Minuten	2 Stunden
Wechsel- und Drehstromzähler Gleichstrom-Amperestundenzähler	1,5 und 3	um 200 %	um 100 %
Gleichstrom-Wattstundenzähler		um 100 %	um 50 %
Alle Zähler	5 — 30	um 100 %	um 50 %
	50 — 10000	um 50 %	um 25 %

Selbst bei etwas größeren kurzzeitigen Überlastungen, als sie diesen Tabellenwerten entsprechen, ist bei guten Fabrikaten kaum ein Defekt zu befürchten.

Würde man beispielsweise einen zu großen Zähler, der nur mit 50 % seiner Nennlast belastet wird, gegen einen mit nur halb so großer Nennlast ersetzen, so wird bei induktionsfreier Belastung mit $\cos\varphi = 1$ nach Abb. 249 der Zählerfehler von + 1 % auf — 0,2 zurückgehen, bei induktiver Belastung mit $\cos\varphi = 0{,}5$ von 2 % auf 0,7 %.

Weiter ist darauf zu sehen, daß der Leistungsfaktor der Anlage möglichst hoch gehalten wird. Die Mittel hierzu sind hauptsächlich die folgenden: Weitestgehende Verwendung von Kurzschlußankermotoren, möglichst hohe Belastung aller Motoren, eventuell Verwendung von Synchron- und kompensierten Motoren, sowie neuerdings auch von statischen Kondensatoren, besonders natürlich auch dann, wenn die Verbesserung des $\cos\varphi$ eine Verbilligung des Stromes auf Grund des Tarifes ermöglicht.

Digitized by Google

Bei hochspannungsseitigem Einbau des Zählers ist auch dem Blindverbrauch des Transformators größte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Hierüber bestehen merkwürdigerweise in Deutschland noch keine Normen und Vorschriften. Auch die Listen der Firmen geben darüber nur selten Aufschluß. Es ist meist nur üblich, den Leerwirkverbrauch des Transformators in Watt anzugeben und zu garantieren. Diesbezügliche Messungen ergeben gar nicht selten überraschend hohe Blindverbrauchsziffern der Transformatoren, die nach den oben gemachten Ausführungen den Zählerfehler, insbesondere bei schwacher Belastung oder gar längerem Leerlauf, sehr ungünstig beeinflussen.

Im Zusammenhang damit sei erwähnt, daß die neuerdings ernst zu nehmenden statischen Kondensatoren zur Blindstromkompensation, insbesondere auch zur Verbesserung des Leistungsfaktors in landwirtschaftlichen Stromversorgungsgebieten, von Bedeutung werden dürften, sofern der Verbrauch in den Transformatorstationen hochspannungsseitig gemessen wird. In den meisten derartigen Anlagen wird darüber geklagt, daß der sogenannte Schwund sehr groß ist. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die Transformatoren in derartigen Gebieten meist nur sehr schwach belastet laufen, ja vielfach den größten Teil des Jahres vollständig oder fast vollständig leer laufen. Nach den obigen Ausführungen verschlechtert dies natürlich den Zählerfehler ganz beträchtlich. Übrigens würde man damit auch den solche Gebiete versorgenden Überlandzentralen gedient haben, die durch den Blindverbrauch der zahlreichen Transformatoren höchst ungünstig belastet werden.

Um den ungünstigen Einfluß des Transformatorenblindverbrauches zu vermeiden, ist es das einfachste, den Zähler statt hochspannungsseitig niederspannungsseitig einzubauen, was zudem die Zählereinrichtungen nicht unwesentlich verbilligt. Die Wirkverluste im Transformator, die dann natürlich durch den Zähler nicht mit gemessen werden, wären eventuell zu pauschalieren. Diese niederspannungsseitige Messung wird insbesondere dann von günstigem Einfluß sein, wenn die niedrigen Belastungen in der Hauptsache oder ausschließlich durch Beleuchtungsstrom verursacht werden, der eine induktionsfreie Belastung mit $\cos\varphi = 1$ darstellt. Bei diesem Leistungsfaktor ist selbst bei sehr kleinen Belastungen der Zählerfehler nur ein Bruchteil desjenigen mit $\cos\varphi = 0{,}5—0{,}8$. Wie schon erwähnt, ist dagegen der Leistungsfaktor eines leerlaufenden oder nur schwach belasteten Transformators nur $\cos\varphi = 0{,}1—0{,}3$, wodurch, trotzdem auf der Niederspannungsseite nur $\cos\varphi = 1$ ist, der Zählerfehler erheblich erhöht wird.

Vielfach ist es aber leider üblich, daß die Elektrizitätswerke den Strompreis bei niederspannungsseitiger Messung in einem Verhältnis erhöhen, der den Geldwert der nicht mitgemessenen Transformatorenverluste erheblich übersteigt, so daß schließlich trotz genauerer Messung der Gesamtstrompreis höher wird als bei hochspannungsseitiger Messung unter Annahme eines größeren Zählerfehlers. Derartige Fälle müssen daher immer eingehendst studiert werden, um das günstigste Ergebnis zu erzielen.

In solchen Fällen, wo der Transformator zeitweise überhaupt nicht belastet ist, ist derselbe während dieser Zeiten hochspannungsseitig abzuschalten. Dies setzt allerdings in den meisten Fällen das Vorhandensein eines Ölschalters voraus. Müßte dieser erst eingebaut werden, so ist zu überlegen, ob die Kosten des Ölschalters sich aus den zu erzielenden Ersparnissen des Transformatorleerlaufes bezahlt machen.

Bei sehr großen Durchgangsleistungen, die in größeren Zeitabständen und mit einer gewissen Regelmäßigkeit stark schwanken, lohnt es sich, bei den kleinen Belastungen die Messung durch einen zweiten Zählersatz vorzunehmen. Die Umschaltung, die selbstverständlich ohne Stromunterbrechung erfolgen muß, kann unter Umständen selbsttätig durch von der Belastung abhängige Relais erfolgen. Sind Transformatoren vorhanden, so wird es oftmals auch lohnen, gleichzeitig auch auf Transformatoren verschiedener Leistung umzuschalten, um auch an Verlusten in diesen, insbesondere Eisenverlusten, zu sparen.

Zum Schluß ist noch zu bemerken, daß man auch Zähler bauen kann, deren Fehler weit unter den sonst üblichen und zulässigen liegen und deren Fehlerkurve auch bei kleinen Belastungen und niedrigem $\cos\varphi$ möglichst flach verläuft. Solche Zähler sind aber teurer, so daß sich ihre Verwendung nur dann lohnt, wenn es sich um die Messung sehr großer Leistungen bzw. Arbeiten handelt, wie in großen Kraftwerken und bei Großverbrauchern.

Zusammenfassung.

Infolge der unvermeidlichen Fehler der Elektrizitätszähler, insbesondere bei sehr kleinen Belastungen und niedrigem Leistungsfaktor, können erhebliche Abweichungen zwischen dem tatsächlichen Verbrauch und dem von den Zählern registrierten auftreten. Es werden Mittel und Wege gezeigt, um diese Fehler möglichst niedrig zu halten. (823)

(Eing. 4. 5. 1929.)

Digitized by Google

Über hydraulische Vorgänge und Zusammenhänge bei Flügelradwassermessern.

Von Ingenieur F. Schomber, Frankfurt a. M.

Mit 3 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Klarlegung dynamischer Vorgänge bei ungestauter Prüfkurve. — Diskussion einer normalen Fehlerkurve. — Ausführliche Beschreibung einer variablen Stauvorrichtung. — Zusammenfassender Schlußabschnitt.

Das Problem, speziell auf dem Gebiet quantitativer Messung von Medien irgendwelcher Art, empirische Versuchsergebnisse in eindeutige, mit der mathematischen Wissenschaft zusammenhängende Beziehungen zu bringen, dürfte wohl mit als ein Forschungsbereich anzusehen sein, welcher in bezug auf das Sondergebiet der Flügelradwassermesser ganz besonderen Aufgaben gegenübergestellt ist. Nicht nur allein die Wissenschaft sucht Klarheit für diesen Zweig der Meßtechnik zu schaffen, sondern jahrzehntelange Erfahrungen haben unter anderem gezeigt, daß der Wassermesser, auch Protos-Messer, wegen seines erreichten hohen Grades von Meßgenauigkeit eine vorbildliche Schule der Entwicklung hinter sich hat. Was für die Güte des Messers zeugt, so ist nicht nur allein die Präzision der Ausführung von ausschlaggebender Bedeutung, sondern mit in erster Linie die zweckmäßige Nutzbarmachung der hydraulischen Vorgänge, wie sie beim Wassermesser auftreten.

Zur absoluten Klarlegung der Verhältnisse, die für den Wassermesser geltend gemacht werden müssen, ist in Abb. 251 ein Kurvenzug dargestellt, welcher einen Maßstab für die Energieumwandlung abgibt.

Die Vergleichsbasis ist immer die Nullinie, von welcher aus sämtliche Betrachtungen angestellt werden. Die Kurve (Abb. 251) kommt aus dem —-Quadranten, schneidet die Nullinie und geht unter stetigem Ansteigen in den +-Quadranten über. Zum Verlauf der Kurve unterhalb der Nullinie kann man sagen, daß am Anfang der Kurve, also im Moment des Anlaufes, die Geschwindigkeitsenergie größer zu werden beginnt als die Reaktionskräfte der Reibungswiderstände, ferner, daß im Schnittpunkt der Fehlerkurve mit der Nullinie die resultierende Kraft der Widerstände praktisch für den Wassermesser einen Nullwert erreicht hat; also mit zunehmender Näherung der Kurvenpunkte nach der Nullinie hin eine Abnahme der Widerstandskräfte zu verzeichnen ist. Der weitere Verlauf der Kurve im +-Quadranten vergegenwärtigt ein stetiges Anwachsen der treibenden Kraft; es ist ein Überschuß an Energie vorhanden. Die Schlußfolgerung vorgenannter Betrachtungen führt nun zu folgender Erkenntnis: Wird in bezug auf Erhöhung der Empfindlichkeit durch konstruktive Maßnahmen versucht, die treibende Kraft des Wassers weitestgehend der Rotationsbewegung des Flügelrades zugute kommen zu lassen, so ist der Betrag an überschüssiger Energie um so größer.

Damit die Gangart eines Flügelradmessers für die praktische Nutzanwendung gebrauchsfähig gestaltet werden kann, muß die überschüssige Energie tatsächlich vernichtet werden, die rotierenden Wassermengen müssen gestaut werden. Es bestehen in der Wassermesserindustrie verschiedene Ausführungen hinsichtlich der Stauung; hier soll für den weiteren Gang der Abhandlung die Wirkungsweise eines auf dem Grundbecherboden befindlichen vier-

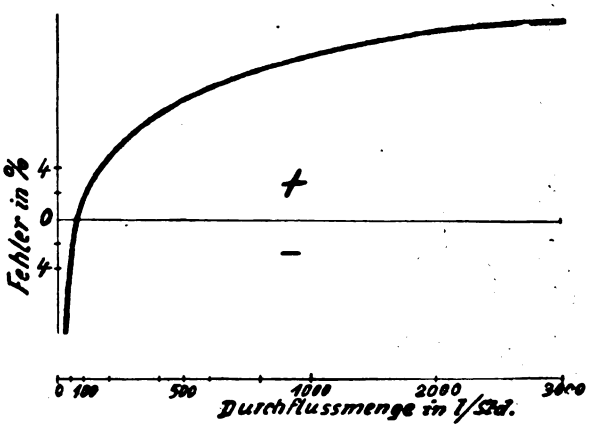


Abb. 251. Ungestaute Fehlerkurve.

teiligen Staukreuzes (Ausführung: Siemens & Halske-Flügelradmesser) näher untersucht werden.

Betrachtet man die Fehlerkurve eines solchen Mehrstrahlmessers, so veranschaulicht der Verlauf derselben die hydraulischen Vorgänge, die im Messer während seiner Prüfung auf Meßgenauigkeit stattgefunden haben. Das bekannte System, nach welchem die durch einen Kurvenzug verbundenen Prüfwerte in ein Koordinatensystem eingetragen werden, ist in Abb. 252 wiedergegeben.

Es bedeutet also die Charakteristik der oben dargestellten Kurve einerseits eine Maßgabe für die auf einen Normalwert bezogenen Abweichungen des vom Messer angezeigten Quantums, andererseits eine Veranschaulichung der vom Staukreuz auf die Geschwindigkeit des Flügelrades ausgeübten Wirkung.

Zur näheren Diskussion ist die Fehlerkurve in die Abschnitte 1, 2, 3 eingeteilt. Ein Vergleich der Abb. 251 u. 252 miteinander gibt einwandfrei zu erkennen, daß bei einem bestimmten Zustand auf der Kurvenlinie das Staukreuz ganz erheblich die Gangart des

Digitized by Google

Messers beeinflußt. Die auf die Stauflächen aufstoßenden Wassermengen erzeugen ein Wirbelfeld, welches in den Aktionsbereich des Flügelrades hineinragt und somit seinen Lauf mit zunehmender Wassergeschwindigkeit, also steigender Wirbelbildung, zunehmend hemmt (siehe Abb. 252, Abschnitt 2), so lange, bis die Erzeugung von turbulenter Strömung ein Maximum erreicht, also bei zunehmender Wassergeschwindigkeit konstant bleibt (siehe Abb. 252, Abschnitt 3).

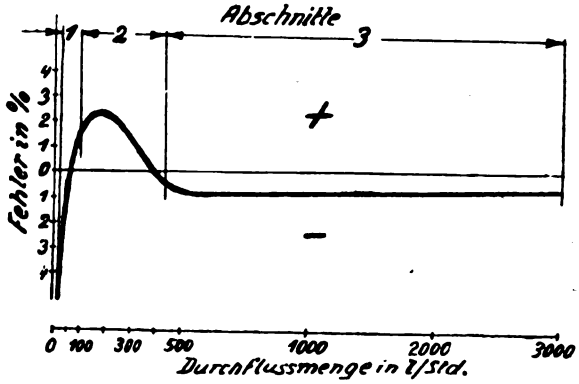


Abb. 252. Fehlerkurve.

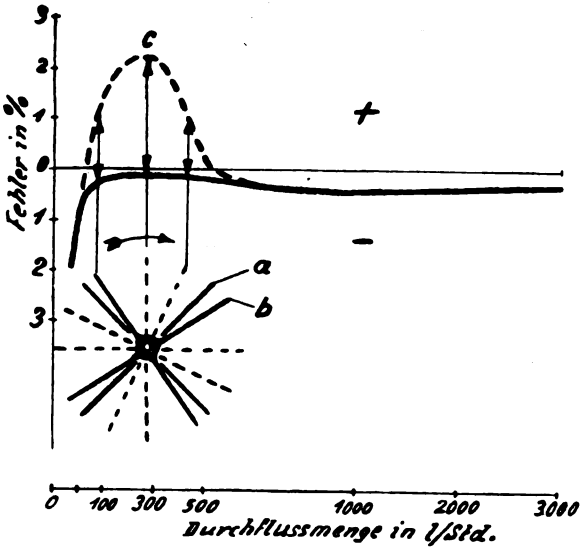


Abb. 253. Ideale Fehlerkurve.

Was nun die heutigen Bestrebungen der Wassermesserindustrie anbetrifft, so ist deren Ziel und erster Grundsatz, den Verlauf der Fehlerkurve immer näher einem Idealzustand zu bringen, der dann offenbar mit der Nullinie zusammenfallen würde. Gerade dieser Forderung aber stehen Schwierigkeiten gegenüber, die praktisch nicht durchführbar sind.

Um nochmals auf Abb. 252, Abschnitt 2, zurückzukommen, so spricht man von einer Überhöhung der Kurve, die auf Grund logischen Denkens einen ganz folgerichtigen Verlauf nimmt. Betrachtet man die gegebenen Verhältnisse von dem Standpunkt aus, daß die Überhöhung wegfallen muß, so heißt das mit anderen Worten: der naturgemäß geringeren Wassergeschwindigkeit innerhalb Abschnitt 2, Abb. 252, müssen größere Stauflächen entgegengestellt werden, als dies der Fall sein muß bei den größeren Wassergeschwindigkeiten innerhalb Abschnitt 3, Abb. 252. Die Überführung dieses Gedankenganges in die Praxis wäre also der Einbau einer variablen Stauvorrichtung, deren Wirkungsweise in rein theoretischem Zusammenhang nachfolgend geschildert werden soll.

Auf dem Grundbecherboden befindet sich ein feststehendes vierteiliges Staukreuz a und ein bewegliches vierteiliges Staukreuz b (siehe Abb. 253).

Denkt man sich mit zunehmender Wassergeschwindigkeit das Staukreuz b aus seiner Nullage herausgeschoben, so weit, daß seine Mittelstellung zu Staukreuz a einem höchsten Punkt c der Überhöhung entspricht, so stehen den rotierenden Wassermengen tatsächlich keine vier, sondern acht Stauflächen entgegen; das bedeutet aber notwendigerweise eine Verlegung des Kurvenpunktes c in die Nullinie. Eine weitere Zunahme der Wassergeschwindigkeit soll ein weiteres Verschieben des Staukreuzes b zur Folge haben, gleichbedeutend mit einer Verringerung der Stauung, so lange, bis Staukreuz b an Staukreuz a anliegt. Es hat also nach dieser Überlegung eine variable Stauung stattgefunden, durch welche ein Verlegen der hohen Punkte in die Nullinie ermöglicht worden ist.

Es ist nun nicht an dem, den Wassermesser in seinem sowieso schon komplizierten Aufbau durch weitere Vorrichtungen in seiner Betriebssicherheit zu beeinflussen, sondern als erste Aufgabe muß es betrachtet werden, in vorhandene Grundideen tiefer einzudringen und theoretischen Betrachtungen sowie empirischen Versuchsergebnissen den Platz einzuräumen, wie es offenbar diese Voraussetzungen gewesen sein müssen, die z. B. einen Protos-Messer mit seiner Fehlerkurve jenen Rang in der heutigen Wassermesserfabrikation einnehmen lassen, wie er ihm gebührt: hohe Empfindlichkeit, geringe Überhöhung der Prüfkurve, größte Präzision. Dieses Motto erstklassigen Fabrikates setzt dem Konkurrenzkampf in der Meßtechnik noch kein Ende, sondern fordert unentwegt weitere Fortschritte auf der Basis eingehender Versuche und Betrachtungen.

Zusammenfassung.

Was die Gliederung der Behandlung vorstehenden Stoffes anbelangt, so ist es eigenen Anschauungen überlassen, inwieweit aus der theoretischen Abhandlung praktische Nutzanwendungen zu ziehen sind. Die Abschnitte: ungestaute Fehlerkurve, normale Fehlerkurve, ideale Fehlerkurve, versinnbildlichen ohne

Digitized by Google

weiteres die innersten Zusammenhänge und Vorgänge der hydraulischen und dynamischen Eigenschaften des Wassermessers; sie sollen dazu beitragen, auch weiterhin den Weg zu ebnen, der zum Ziele führt. (866)

(Eing. 9. 7. 1929.)

Wirtschaftliche Umschau.

Österreichs Außenhandel in Meßwerkzeugen und Waagen im ersten Vierteljahr 1929. Das österreichische Bundesamt für Statistik hat soeben die Zusammenstellung über Österreichs Ein- und Ausfuhr im ersten Vierteljahr veröffentlicht. Wir bringen die uns interessierenden Zahlen nachstehend:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Menge in q	Wert in 1000 S	Menge in q	Wert in 1000 S
Elektrizitätsmeß-, -zähl- und Registrierapparate	313	760	295	538
Deutsches Reich	243	586	13	59
Meßwerkzeuge für den gewerblichen Gebrauch	92	171	142	150
Deutsches Reich	76	144	16	16
Reißzeuge	3	13	1	6
Deutsches Reich	3	13	—	—
Dezimalwaagen	50	9	25	8
Deutsches Reich	6	3	2	1
Brückenwaagen	—	—	31	14
Deutsches Reich	—	—	8	5
Andere Waagen	246	222	490	521
Deutsches Reich	106	120	46	47

(869)

Ungarns Außenhandel in Meßgeräten und Waagen im Jahre 1928. Die Budapester Handels- und Gewerbekammer veröffentlicht ein interessantes Elaborat über die wirtschaftliche Lage Ungarns. Wir entnehmen demselben die nachstehenden bemerkenswerten Ausführungen. Meßinstrumente für maschinelle Einrichtung wurden 75 q im Werte von 162 000 Pengö exportiert, und zwar hauptsächlich nach Rumänien. Die Einfuhr betrug 78 q (218 000 P), davon 40 q aus Deutschland. Die Einfuhr von Instrumenten zum Messen des spezifischen Gewichtes, von Thermometern und Barometern ist weiter gestiegen und erreichte 149 q (455 000 P), davon 126 q aus Deutschland. In Gasmeßuhren bewegte sich der Import im Rahmen des Vorjahres; er umfaßte 249 q im Werte von 175 000 P, wovon die Hälfte aus Deutschland stammte, die andere zum überwiegenden Teile aus Österreich. Export gab es sozusagen nur zu Veredlungszwecken nach Österreich. Der Import an Wassermeßuhren hat sich erhöht auf 92 q (98 000 P), und zwar hauptsächlich aus Deutschland. Eine Ausfuhr — von Rückware und Veredlungsverfahren abgesehen — gab es nur im Ausmaße von 1 q nach China. An anderen industriellen Meßgeräten hat sich die Einfuhr etwas verringert, und zwar auf 298 q gegen 336 q im Vorjahre. Der Export betrug nur 2 q. Reißzeuge und Zirkel wurden 13 q (18 000 P) hauptsächlich aus Deutschland importiert.

Was Waagen anlangt, so zeigt im allgemeinen die Lage der Branche keine Abweichung gegenüber dem Vorjahre. Die Fabrikunternehmungen waren in der ersten Hälfte des Jahres zufriedenstellend beschäftigt, dagegen war die zweite Hälfte schwach. Im Durchschnitt konnten die Betriebe ihre Kapazität, für das Jahr berechnet, ungefähr zu 50 % ausnutzen. Das Kleingewerbe befindet sich noch immer in einer schwierigen Lage. Ungefähr 30—35 Firmen entfalten im Absatz von Gehäuse- und Dezimalwaagen eine scharfe Konkurrenz. Gegen die Verschlechterung ihrer Position konnten sich die Fabrikunternehmungen durch Spezialisierung erfolgreich schützen. Nachstehend die Ein- und Ausfuhrdaten: Brückenwaagen gelangten in kleineren Posten, doch zu höherem Werte als im Vorjahre zur Ausfuhr, und zwar 520 q im Werte von 138 000 P. Der Import betrug 79 q im Werte von 25 000 P. An Dezimal- und Zentesimalwaagen war die Einfuhr sehr gering. Der Export betrug 506 q (92 000 P). Automatische Waagen wurden sehr wenig ausgeführt, dagegen ist der Import um 50 % gestiegen und betrug 1164 q (794 000 P). Davon kamen aus Deutschland mehr als die Hälfte. Arm- und Federwaagen wurden 81 q (26 000 P) eingeführt, wovon drei Viertel der Ware aus Deutschland kam. Analytische Waagen wurden im Gewicht von 5 q (8000 P) eingeführt. (902)

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

21 e, Gr. 12, Nr. 475 921 v. 27. 10. 26. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Schaltungsanordnung zur Messung der Eigenschaften **magnetischer** Materialien. Zwei gleiche Materialproben, beispielsweise zwei Ringe, sind in gleicher Weise mit je zwei Wicklungen versehen, von denen die einen in einem Meßkreis, die anderen in einem Belastungskreis liegen. Die Meßkreisspulen sind hintereinander-, die Belastungsspulen gegeneinandergeschaltet, so daß sich die im Belastungskreis von dem im Meßkreis fließenden Wechselstrom induzierten Spannungen aufheben. (864,1)

21 e, Gr. 4, Nr. 477 854 v. 29. 3. 28. Dr. Siegfr. Guggenheimer, A.-G., in Nürnberg. **Hitzdrahtmeßgerät.** Die Erfindung strebt erstmals an, den Hitzdraht der bekannten Hitzdrahtmeßgeräte auch noch bei bedeutender Überlastung selbsttätig gegen Durchbrennen zu schützen und jede gefährliche Überlastung anzuzeigen. Zu diesem Zweck ist dem Hitzdraht eine Bimetallfeder derart gegenübergestellt, daß sie unter der von dem überlasteten Hitzdraht ausstrahlenden Wärme sich stärker krümmt und dadurch den Hitzdraht größtenteils kurzschließt. Von dem Augenblick an, in welchem die Bimetallfeder die Kurzschlußleitung bildet oder sich in eine solche einschaltet, wird sie vom Hauptteil des Stromes durchflossen. Durch die dadurch sich in ihr entwickelnde Joulesche Wärme erfährt die Bimetallfeder eine zusätzliche Krümmung, die auf Sicherung des schon gebildeten Kurzschlußkontaktes hinwirkt. Andererseits nimmt die Erwärmung des Hitzdrahtes sofort nach seiner Kurzschließung ab. Er strahlt also keine merkliche Wärme mehr auf die Bimetallfeder aus, welche sich infolgedessen wieder zu strecken und den von ihr gebildeten Kontakt wieder aufzuheben sucht. (864,2)

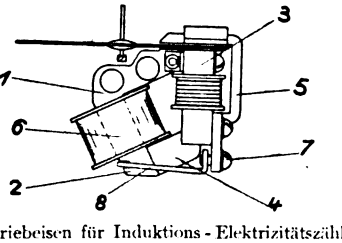


Abb. 254. Triebeisen für Induktions-Elektrizitätszähler u. dgl.

21 e, Gr. 15, Nr. 478 173 v. 21. 4. 26. Dr. Paul Meyer, A.-G., in Berlin. Triebeisen für Induktions-**Elektrizitätszähler** u. dgl. (Abb. 254). Das die

Digitized by Google

Spannungsspule tragende Eisen läuft nach der der Scheibe abgewandten Seite zu in einen Zinken 2 aus, auf dem die Spannungsspule 6 sitzt, und die Verbindung dieses Zinkens mit dem übrigen Teil des Triebeisens ist durch einen auswechselbaren Teil 8 hergestellt, so daß die Spannungsspule nach Entfernen dieses Teiles nach außen abgenommen und wieder aufgesetzt werden kann, ohne daß die magnetischen Pfade geändert werden. (864,3)

21 e, Gr. 9, Nr. 478 204 v. 12. 5. 26. Konrad Täuber in München. Vorrichtung zum **elektrischen Prüfen** von Fahrleitungen, Speise- und Überlandleitungen. Die Prüfung erfolgt mittels veränderbarer Spannung und Messung von Spannung, Stromstärke und Phasenverschiebung. Ein mit Niederspannung unter Vorschaltung eines regelbaren Widerstandes gespeister Umspanner dient zur Erzeugung der Prüfspannung. Seine Hochspannungsseite ist unter Einschaltung von Strommesser und Phasenmesser auf die zu prüfende Leitung geschaltet. (864,4)

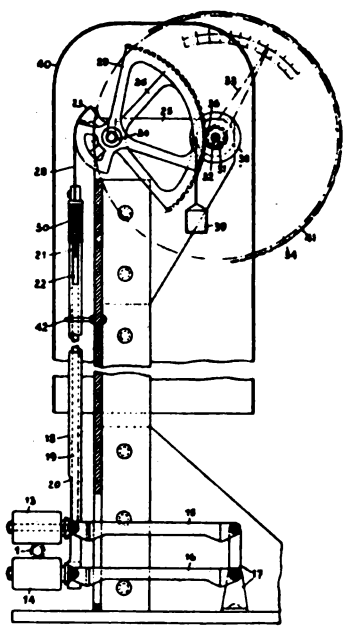


Abb. 255.
Vorrichtung zur Dickenmessung.

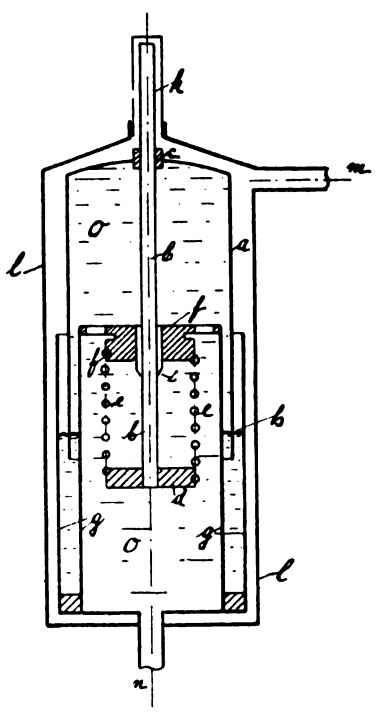


Abb. 256. Differenzdruckmesser.

21 e, Gr. 8, Nr. 478 805 v. 16. 1. 27. Max Kutzner in Neusalza-Spremberg (Sa.). **Höchstverbrauchsanzeiger.** Bei dem Höchstverbrauchsanzeiger, der den Gegenstand der Erfindung bildet, ist in an sich bekannter Weise ein vom Verbrauchsstrom durchflossenes Solenoid um ein mit Flüssigkeit gefülltes Führungsgefäß gelegt, in dem sich ein Eisenkern bewegen kann. Erfindungsgemäß sind in dem Eisenkern, der fast vollständig den Gefäßquerschnitt ausfüllt, Durchtrittsöffnungen für die Flüssigkeit angebracht, die so bemessen sind und so eingestellt werden können, daß der Eisenkern nur mit einer gewissen Verzögerung den Stromschwankungen folgt. Stromstöße von kurzer Dauer, wie sie z. B. bei Kurzschlüssen auftreten, werden deshalb nicht registriert. Erfindungsgemäß ist über dem Eisenkörper ein Sperrkörper angebracht, der den Bewegungen des Eisenkerns nur in der Richtung der Stromzunahme frei folgen kann, bei der Bewegung in der entgegengesetzten Richtung aber sich in Sperrungen des Führungsgefäßes festsetzt. (864,5)

42 b, Gr. 26, Nr. 478 684 v. 12. 12. 26. Société du Verre Sili-Chromé in Paris. Vorrichtung zur **Dickenmessung** von fortlaufend bewegten Röhren oder Stäben, insbesondere solchen aus Glas (Abb. 255). Das Meßgut (Röhre oder Stab) wird zwischen zwei federnd gegeneinandergepreßten Tastrollen hindurchbewegt, von denen die eine auf den Zeiger und die andere auf die Skalenscheibe des Zeigerwerkes einwirkt. Zwei die Tastrollen 13, 14 tragende, übereinandergelagerte einarmige Hebel 15, 16 sind an zwei fernrohrartig ineinandergeschobene Rohre 19, 18 angelenkt, die ihrerseits mit je einem Zahnsegment 26, 29 mittels Stahlbandes 23, 28 od. dgl. verbunden sind, von denen das eine in ein Zahnrad 35 der Zeigerachse 31 und das andere in ein Zahnrad 36 einer auf der Zeigerachse lose drehbaren, die Skalenscheibe 34 tragenden Achshülse 32 eingreift. (864,6)

42 e, Gr. 23, Nr. 477 863 v. 23. 6. 27. Hans Gehre in Darmstadt. **Differenzdruckmesser** mit einer an einer Feder hängenden Meßglocke. (Abb. 256). Der Differenzdruckmesser dient insbesondere für Strömungsmessung. Bei Verlegung der Feder in das Innere der Glocke ist ein Einsatzgefäß a vorgesehen und die Feder c ist an dessen oberem Rande aufgehängt. Das andere Ende der Feder ist an einem in das Gefäß g hineinragenden Teil b der Glocke a befestigt, so daß bei Füllung des Gefäßes g mit Öl die Feder gegen Verrosten geschützt ist. (864,7)

42e, Gr. 2, Nr. 478001 v. 7. 5. 27. A. C. Spannersche Wassermesserfabrik, G. m. b. H., in Ludwigshafen a. Rh. Regelungsvorrichtung für **Einstrahlmesser.** Der Einstrahlflügelradwassermesser ist mit rechteckigem Zuströmungskanal und einer den Querschnitt des Kanals ändernden, an der inneren Durchdringungskante von Kanal und Flügelradraum angeordneten Reguliervorrichtung versehen. Die Vorrichtung besteht aus einem um die Zylinderachse drehbaren, mit ihr parallel zur Flügelachse angeordneten Zylinder, der nach einer zu seiner Achse parallelen Ebene abgeschnitten ist. (864,8)

42f, Gr. 31, Nr. 476479 v. 14. 10. 27. Frans Edvard Katras in Helsingfors. **Heugabel** od. dgl. mit Wägevorrichtung. Die Erfindung betrifft eine Heugabel od. dgl. mit Wägevorrichtung, bei welcher die in bekannter Weise auf eine Federwaage od. dgl. wirkende Gabel samt der Wägevorrichtung in einem stangenförmigen Waagengehäuse untergebracht ist. Dieses Waagengehäuse ist gemäß der Erfindung nahe der Gabel an einer Stütze derart angelenkt, daß es sich unter der Wirkung der Schwerkraft in an sich bekannter Weise in die Lotrichtung einstellt und so eine einwandfreie Wägung gestattet. (864,9)

42 f, Gr. 34, Nr. 478 753 v. 8. 2. 28. Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkels Patent en van andere Werktuigen in Rotterdam. Vorrichtung zum Kuppeln der Dämpfungs- und Lastausgleichsvorrichtung an **Waagen.** Das Ziel der Erfindung ist, den vorläufigen Stillstand des Zeigers zu verhindern. Dies wird dadurch erreicht, daß die Kupplung durch elastische Mittel, zweckmäßigerweise durch Metallfedern, bewirkt wird. Zur Erzielung einer gleichförmigen Bewegung des Zeigers kann die elastische Vorrichtung derart bemessen werden, daß die Wirkung, die sie auf den Kolben ausübt, im wesentlichen gleich dem Gewicht des Kolbens und seiner Stange ist. (864,10)

42 o, Gr. 12, Nr. 476 232 v. 21. 10. 27. Standard Separator, G. m. b. H., in Werl, Westf. Tönender **Geschwindigkeitsanzeiger** für umlaufende Wellen. Die Erfindung betrifft einen tönenden Geschwindigkeitsanzeiger für umlaufende Wellen, wie sie ins-

Digitized by Google

besondere für Milchseparatoren verwendet werden, und die ein hörbares Signal geben, solange eine bestimmte, für den Betrieb der zu überwachenden Maschine günstige Drehzahl nicht erreicht ist. (864,11)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Österreich.

112690, ausgegeben 25. 3. 29. Société Anonyme Pour Tous Appareillages Mécaniques S. A. T. A. M., Levallois-Perret (Seine, Frankreich). **Vorrichtung zur Abgabe gemessener Mengen Flüssigkeit** (Abb. 257), insbesondere von Automobilbetriebsstoffen. (Priorität in Belgien vom 13. 6. 1925.) Durch das Überlaufrohr b wird der Flüssigkeitsspiegel in konstanter Höhe gehalten. e', e ist das Speiserohr. Die ungleich hohen Rohre f, f^1, f^2, f^3 sind die Meßrohre. Beim Öffnen je eines der zugehörenden Ventile f^0 usw. fließt so viel Flüssigkeit ab, wie über dem betreffenden Rohre steht. Die den einzelnen Rohren zugeordneten Abfüllmengen verhalten sich wie 1 : 2 : 3 : 4. g ist das Entleerungsrohr. Die Betätigung der Ventile erfolgt durch die Nockenscheibe l von dem Handrad m aus. Kurz bevor sich ein Ventil öffnet, wird das Ventil e^0 des Speiserohres e geschlossen. Der Vorteil der erläuterten Konstruktion wird darin gesehen, daß die ganze Einrichtung für die Betätigung der Ventile außerhalb der Flüssigkeit liegt und daß, da auch die Spindel k der Nockenscheibe im Rohr j isoliert läuft, Stopfbüchsen überhaupt nicht nötig sind. (865,3)

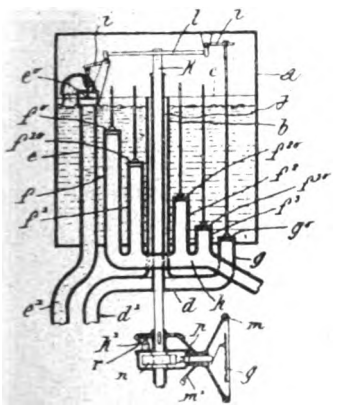


Abb. 257. Vorrichtung zur Abgabe gemessener Mengen Flüssigkeit.

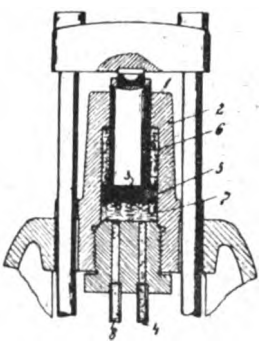


Abb. 258. Sprungdämpfungsvorrichtung für hydraulische Materialprüfmaschinen.

112947, ausgegeben 25. 4. 29. Josef Musil, Wien. Sprungdämpfungsvorrichtung für hydraulische **Materialprüfmaschinen** und hydraulische Pressen (Abb. 258). Der Tauchkolben 1 im Preßzylinder 2 hat einen gerauhten Bund 3, der im Durchmesser etwas kleiner ist als die Zylinderbohrung. Wird durch das Druckrohr 4 Öl in den unteren Zylinderraum 7 gepreßt, so gleichen sich die Spannungen zwischen 7 und 6 durch den Zwischenraum 5 hindurch langsam aus. Bricht nun oben plötzlich der Probekörper, so kann der Kolben nicht sprunghaft folgen, da sich das Öl im Raume 6 durch den Bund 3 staut und durch den Zwischenraum 5 nur verhältnismäßig langsam nach unten abfließt. Durch die Leitung 8 kann das Öl abgelassen werden. Die Erfindung läßt sich auch für hydraulische Pressen anwenden. (865,4)

Schweiz.

130464, veröffentlicht 16. 3. 29. Walter Crétin, Basel (Schweiz). Vorrichtung zum **Prüfen von Graugußstäben auf Biegefestigkeit** und Durchbiegung. (Abb. 259.) Der Probestab ist mit x bezeichnet, der in dem Rahmenwerk A mit Aufhänger a, in den der Kranhaken eingreift, liegt. B sind die Auflagebolzen der Probestabgabel. An dem Ring D lassen sich die Gewichte H anhängen. Der Taster I setzt sich auf die Öse D auf und läßt die Durchbiegung erkennen. Der Ring i des Tasters wird vor der Prüfung so eingestellt, daß er sich beim Erreichen der gewünschten Durchbiegung, die der Stab X bei einer bestimmten Gewichtsbelastung aushalten soll, gerade auf die Traverse f aufsetzt. (865,1)

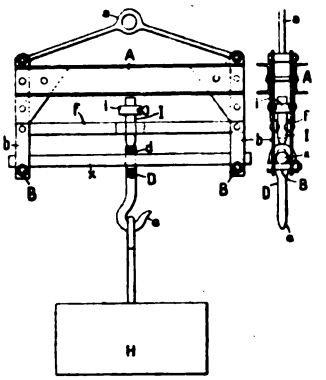


Abb. 259. Vorrichtung zum Prüfen von Graugußstäben auf Biegefestigkeit und Durchbiegung.

130929, veröffentlicht 16. 3. 29. Alfred Meyer, Bern (Schweiz). **Dehnungsmeßvorrichtung** (Abb. 260), die im wesentlichen aus einem schublehrenartigen Gerät entsprechend den Abbildungen besteht. Die bei 3 ineinandergeführten Teile 1 und 2 haben an den Enden durch Schrauben 13, 14 ein- und feststellbare Stifte 4 und 5, die sich in die Bohrungen 9 und 10 des zu prüfenden Körpers 8 einsetzen lassen. Mit 6 und 7 sind Stützfüße der Vorrichtung bezeichnet.

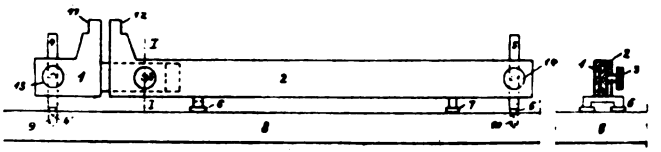


Abb. 260. Dehnungsmeßvorrichtung.

Vor und nach der Prüfung wird der Abstand der Flächen 11 und 12 mittels eines Mikrometers gemessen, woraus sich die Dehnung des Körpers 8 ergibt. (865,2)

c) Patentanmeldungen [1]).

21 e, 9. H. 117 687. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West, Königstraße 17. Einrichtung zur Übertragung einer Zeigerstellung auf einen Quotientenmesser, vorzugsweise ein **Kreuzspulohmmeter.** 6. 8. 28. (8. 8. 29.)

21 e, 15. A. 48 466. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Wechselstromzähler** mit mehreren Triebfeldern und einem verstellbaren Kompensationsblech; Zus. z. Pat. 477 422. 6. 8. 26. Holland 5. 9. 25.

21 e, 15. S. 77 401. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Hauptstrommagnet für **Induktionszähler** mit einer Nebenschlußbrücke. 9. 12. 26. (8. 8. 29.)

21 e, 3. A. 54 698. A. C. Spark Plug Company, Flint, Michigan, V. St. A.; Vertr.: H. Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW 68. **Amperemeter.** 9. 7. 28. V. St. A. 13. 7. 27. (15. 8. 29.)

21 e, 14. S. 89 133. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Gleichstromwattstundenzähler.** 29. 12. 28. (15. 8. 29.)

[1]) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

Digitized by Google

21 e, 15. L. 64 123. Landis & Gyr A.-G., Zug, Schweiz; Vertr.: F. A. Hoppen, Pat.-Anw. Berlin SW 68. Triebsystem für **Induktionszähler.** 28. 9. 25. Schweiz 11. 3. 25. (15. 8. 29.)

21 e, 17. G. 71 665. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Tarifeinrichtung zur Messung der **elektrischen Arbeit** in Abhängigkeit von der Zeit und der Stromstärke von der Zentrale aus. 1. 11. 27. (15. 8. 29.)

21 e, 17. S. 87 964. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zur Ermittlung des, eine bestimmte Leistungsgrenze übersteigenden **Gesamtverbrauches** einer Reihe von Einzelverbrauchern. 13. 10. 28. (15. 8. 29.)

21 e, 15. S. 85 960. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Induktionszähler.** 4. 6. 28. (29. 8. 29.)

21 e, 17. S. 88 489. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Schaltvorrichtung für **Mehrfachtarifzähler** od. dgl. 17. 11. 28. (29. 8. 29.)

21 e, 3. S. 74 327. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Meßgerät mit Drehspule für **Wechselströme** hoher Stromstärke. 28. 4. 26. (5. 9. 29.)

21 e, 9. B. 121 381. Bayernwerk A.-G., München, Blutenburgstraße 6. Verfahren zur Bestimmung des **Fehlerortes** einer mit Kurzschluß, Erdschluß oder Unterbrechung behafteten Leitungsstrecke durch Messung des Blindwiderstandes. 18. 8. 25. (5. 9. 29.)

21 e, 15. S. 81 032. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Induktionszähler;** Zus. z. Anm. S. 76 047. 4. 8. 27. (5. 9. 29.)

42 b, 17. H. 118 694. Hommelwerke G. m. b. H., Mannheim-Käfertal. **Lehre** mit Rollen. 22. 10. 28. (8. 8. 29.)

42 b, 11. M. 97 762. Raymond de Montgolfier, Grand Clos, à Charavines, Isère, Frankr.; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Gerät zum fortlaufenden Anzeigen der **Stärkeänderung** eines Meßgutes. 5. 1. 27. Frankreich 6. 1. 26 u. 21. 12. 26. (15. 8. 29.)

42 b, 18. H. 109 506. Gustav Haack, Fürstenwalde-Ketschendorf, Hauffstraße 10. **Schublehre** als Höhenreißer. 3. 1. 27. (22. 8. 29.)

42 b, 22. H. 110 927. Henschel & Sohn A.-G., Kassel. **Prüfstand** für Lokomotivradsätze. 8. 4. 27. (5. 9. 29.)

42 b, 26. D. 52 035. Hans Donath, Dresden-A., Hopfgartenstraße 9. Gerät zur Formbestimmung von **Schmiegerohren** und Trichtern. 5. 1. 27. (5. 9. 29.)

42 b, 26. E. 33 332. H. D. Ernst, Männedorf, Schweiz; Vertr.: H. Licht, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Vorrichtung zum Messen des Abstandes zweier **Zahnflanken.** 16. 11. 25. (5. 9. 29.)

42 e, 5. K. 106 327. Zacharias Kliorin, Harbin, China; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Caminer, Pat.-Anw., Berlin W 30. Vorratsbehälter für **körniges Gut** mit Meßgefäß. 13. 10. 27. (8. 8. 29.)

42 e, 16. L. 72 339. Armand Lebobe, Paris; Vertreter: S. Goldberg, Pat.-Anw., Berlin SW 61. **Flüssigkeitsmesser** mit zylindrischem Meßgefäß. 12. 7. 28. Frankreich 31. 12. 27 u. 26. 5. 28. (8. 8. 29.)

42 e, 24. E. 36 855. Ernst Eickhoff, Elberfeld, Ottenbrucher Straße 37. Nasser **Gasmesser.** 23. 1. 28. (8. 8. 29.)

42 e, 25. D. 48 867. Dietrich & Co., Zwickau i. Sa., Äußere Schneeberger Straße. Steuerung für trockene **Gasmesser** mit vier Meßräumen. 2. 10. 25. (22. 8. 29.)

42 e, 23. P. 55 259. August Frackenpohl, Dieringhausen, Rhld. Verfahren zur **Mengenmessung** elektrisch nicht leitender strömender Medien, insbesondere von Dampf. 12. 5. 27. (29. 8. 29.)

42 e, 24. K. 109 311. Wolfgang Kittel, Wien, Vertreter: M. Löser u. Dipl.-Ing. O. H. Knoop, Pat.-Anwälte, Dresden. Nachfülleinrichtung für nasse **Gasmesser.** 8. 5. 28. Österreich 7. 1. 28. (29. 8. 29.)

42 e, 24. V. 22 578. „Vesta" Apparate- und Metallwarenfabrik G. m. b. H., Berlin O 34, Romintener Straße 26. Klemmschaltwerk zum Antrieb des Zählwerks von **Gasmessern.** 20. 5. 27. (5. 9. 29.)

42 f, 1. W. 75 834. The Weightograph Company, St. Louis, Missouri, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Vorrichtung an **Neigungswaagen** mit Bandgetrieben zum allseitigen Verstellen der Kurvenscheibe. 2. 5. 27. (8. 8. 29.)

42 f, 2. M. 98 594. Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkel's Patent en van andere werktuigen, Rotterdam; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. **Neigungswaage.** 2. 3. 27. (15. 8. 29.)

42 f, 2. R. 70 864. S. Rothmüller A.-G., Wien; Vertr.: B. Bomborn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. **Neigungswaage** mit selbsttätiger Erweiterung des Wägebereiches. 9. 4. 27. Österreich 12. 4. 26. (15. 8. 29.)

42 f, 2. Sch. 78 792. Otto Schmidt, Berlin-Tegel, Hauptstraße 33. Oberschalige **Neigungswaage** mit Zusatzbelastung. 10. 5. 26. (5. 9. 29.)

42 f, 5. A. 51 458. Carlos Luis Tomas Abálsamo, Buenos Aires; Vertr: E. Büttner, Hamburg, Glockengießerwall 21. **Laufgewichtswaage.** 13. 7. 27. (5. 9. 29.)

42 k, 15. L. 69 954. Max Lamertz, Köln, An der Münze 17. Vorrichtung zum fortlaufenden Zählen der **Beanspruchung** von Dampflokomotiven. 20. 10. 27. (15. 8. 29.)

42 k, 20. L. 67 046. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg. **Führung** an Biegetischen von Prüfmaschinen. 20. 10. 26. (22. 8. 29.)

42 k, 20. L. 68 201. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg. **Druckprüfmaschine** mit mehreren hydraulischen Meßeinrichtungen. 15. 3. 27. (29. 8. 29.)

42 o, 2. Sch. 89 037. Arthur Schwarz, Berlin W 30, Viktoria-Luise-Platz 6, u. Dr. Bruno Lange, Berlin-Dahlem, Werderstraße 28. Elektrischer **Geschwindigkeitsmesser.** 18. 1. 29. (5. 9. 29.)

74 b, 8. E. 34 843. J. C. Eckardt A.-G., Stuttgart-Cannstatt, Pragstraße 72—74. Vorrichtung zum **Fernanzeigen** periodisch arbeitender Meßinstrumente. 8. 11. 26. (15. 8. 29.)

74 b, 3. H. 113 279. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Einrichtung bei **Fernmessungen** mittels elektrischer Widerstände auf große Entfernungen. 27. 9. 27. (8. 8. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 082 987. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Kupplung mehrerer elektrischer **Meßwerke** mit Hilfe eines Doppelhebels oder Sternhebels, der die einzelnen Drehmomente z. B. mittels Fühlrolle auf eine Torsionsfeder als Gegendrehmoment addierend überträgt. 15. 4. 29. H. 126 308.

21 e. 1 083 089. Aronwerke Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Wilmersdorfer Straße 39. Grundplatte für **Elektrizitätszähler.** 15. 7. 29. A. 51 132.

21 e. 1 083 636. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Tarifeinrichtung mit wenigstens zwei abwechselnd eingeschalteten **Elektrizitätszählern.** 2. 2. 29. S. 72 550.

21 e. 1 083 782. Landes & Gyr, A.-G., Zug, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. Bei Niedertarif erregtes Relais eines **Doppeltarifzählwerkes,** dessen obere Zahlenreihe in üblicher Weise dem Hochtarif dient. 10. 3. 28. L. 65 198. Schweiz 30. 9. 27.

21 e. 1 083 899. Präzisionsguß-Fabrik Nürnberg Gebr. Eckert, Nürnberg, Goethestraße 19. Schutzgehäuse für elektrische **Meßgeräte.** 25. 7. 29. P. 51 744.

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Digitized by Google

21 e. 1 083 902. Karl Felten, Cuchenheim, Bez. Köln. Prüftransformator für **Zähler** mit beliebig einstellbarer Stromstärke bei beliebiger Phasenverschiebung. 26. 7. 29. F. 60 637.

21 e. 1 083 215. Bergmann-Elektricitäts-Werke A.-G., Berlin N 65, Seestraße 63—67. Triebeisen für **Induktionszähler.** 15. 7. 29. B. 135 887.

21 e. 1 084 232. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Triebsystem für **Induktionszähler.** 2. 5. 25. S. 57 451.

42 b. 1 082 653. Walter Queißer, Dresden-N., Alaunstraße 25, u. Arno Zentsch, Dresden-Loschwitz, Steglichstraße 13. **Zentrierapparat** für Drehbänke. 1. 7. 29. Q. 1940.

42 b. 1 082 980. Oskar Rust u. Adolf Primas, Bitterfeld. Markierungsvorrichtung für **Maßstäbe.** 22. 10. 28. R. 75 037.

42 b. 1 084 135. Alois Herz, Kranzegg. Mehrteiliger Stahlbandmaßstab mit neunteiliger **Versteifungsvorrichtung.** 13. 7. 29. H. 127 584.

42 b. 1 085 822. Ernst Huschenhoefer, Glösa b. Chemnitz i. S. **Meßgerät,** insbesondere zur Verwendung im Eisenbahn-Oberbau. 31. 10. 28. H. 123 938.

42 b. 1 085 880. Carl Wenzel, Berlin SW 11, Kleinbeerenstraße 26. **Meßapparat** für runde Körper. 12. 8. 29. W. 85 525.

42 e. 1 082 290. Johan Loder, Wassenaar, Niederlande; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Fritze u. Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Sperrvorrichtung für das Umschaltorgan von **Meßvorrichtungen** mit zwei wechselweise gefüllten und entleerten Meßgefäßen. 16. 7. 29. L. 69 574.

42 e. 1 082 291. Oskar Scholz, Breslau, Kopischstraße 57. Regelungsvorrichtung für **Mehrstrahlwassermesser.** 11. 2. 27. Sch. 91 446.

42 e. 1 084 479. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Antriebsvorrichtung für das Zählwerk von **Flüssigkeitsmessern** mit axial beaufschlagtem Flügelrad. 7. 7. 27. S. 65 788.

42 e. 1 084 485. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Verbundmeßanordnung.** 6. 8. 28. S. 70 467.

42 e. 1 084 535. Strelow A.-G., Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 147. Gehäuse für **Zweikammertrockengasmesser.** 19. 7. 29. St. 37 802.

42 e. 1 084 536. Strelow A.-G., Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 147. Ventilkasten für **Trockengasmesser.** 19. 7. 29. St. 37 808.

42 e. 1 084 537. Strelow A.-G., Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 147. Gehäuse für **Trockengasmesser.** 19. 7. 29. St. 37 809.

42 e. 1 084 538. Strelow A.-G., Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 147. Membrane für **Trockengasmesser.** 19. 7. 29. St. 37 810.

42 e. 1 084 577. Askania-Werke A.-G. vorm. Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. **Staurand** für Meßgeräte. 26. 6. 29. A. 50 963.

42 e. 1 083 976. Richard Bosselmann, Berlin NW 52, Spencrstraße 33. Vorrichtung zum Messen von **strömenden Gasen** oder Flüssigkeiten. 26. 7. 29. B. 136 099.

42 e. 1 084 043. Wilhelm Käding, Haßloch, Pfalz. **Frostschutzkasten** für Wassermesser. 26. 7. 29. K. 125 269.

42 e. 1 085 423. Gesellschaft für Untersuchungsapparate m. b. H. „Gesu", Stützerbach i. Th. Selbsttätige Abmeßvorrichtung für **Flüssigkeiten.** 3. 8. 29. G. 70 746.

42 e. 1 085 804. Julius Pintsch A.-G., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73. Nasser **Gasmesser** mit Schwimmereinrichtung für erhöhten Durchlaß. 9. 5. 27. P. 46 880.

42 f. 1 082 332. Dipl.-Ing. Paul Labutin, Dresden-Weißer Hirsch, Neubühlauer Straße 3. **Neigungswaage.** 22. 6. 29. L. 69 348.

42 f. 1 082 335. Gustav Günther, Hamburg 19, Clasingstraße 8. **Dezimalwaage** mit Einsackvorrichtung. 25. 6. 29. G. 70 462.

42 f. 1 082 806. W. & T. Avery Limited, Birmingham, Engl.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11, u. Otto Meyer, Wettelswalde b. Crimmitschau. Steg und Steglagerung für **Waagen.** 29. 6. 29. A. 51 033.

42 f. 1 083 932. Dr. N. Gerber's Co. m. b. H., Leipzig C 1, Carolinenstraße 13. Chemische **Waage,** insbesondere für die Durchführung von Reihenanalysen. 3. 11. 28. G. 68 511.

42 f. 1 083 949. Maschinenfabrik Hasenclever A.-G., Düsseldorf, Witzelstraße 55. Selbstregistrierende automatische **Waage** zum Abwiegen von Förderwagen. 27. 6. 29. M. 104 343.

42 f. 1 084 533. Naamlooze Vennootschap Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkel's Patent en van andere Werktuigen, Rotterdam, Holl.; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. **Zylinderwaage.** 19. 7. 29. N. 28 712.

42 f. 1 084 534. Naamlooze Vennootschap Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkel's Patent en van andere Werktuigen, Rotterdam, Holl.; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. **Zylinderwaage.** 19. 7. 29. N. 28 713.

42 f. 1 084 539. Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H., Landwehrstraße 55, u. Ernst Wöbke, Darmstadt, Spessartring 18. Tariereinrichtung für selbsttätige **Waagen.** 20. 7. 29. Sch. 101 728.

42 f. 1 084 928. C. Herrmann, Brückenwaagen-Fabrik, Breslau, Neue Weltgasse 36. **Kohlenkippwaage.** 2. 8. 29. H. 127 894.

42 f. 1 085 408. Rudolf Hunek, Aussig a. d. E.; Vertr.: Alfred Springer, Berlin NO 55, Greifswalder Straße 33 a. Mechanischer Preisanzeiger für **Schnellwaagen.** 22. 7. 29. H. 127 723.

42 f. 1 085 805. Schnellwaagen-Fabrik G. m. b. H., Karlsruhe i. B. Preisberechnungs- und Anzeigevorrichtung für **Waagen.** 26. 7. 27. Sch. 93 288. Großbritannien 11. 7. 27.

42 f. 1 085 867. Barmer Waagenfabrik C. A. Freudewald, Mettmann, Rhld. **Tafelwaage** mit Hilfslaufgewicht. 5. 8. 29. B. 136 151.

42 k. 1 082 738. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. Indikatorhahn für **Lokomotivindikatoren.** 27. 6. 29. M. 104 329.

42 k. 1 082 739. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. Küken für **Indikatorhähne.** 27. 6. 29. M. 104 330.

42 k. 1 085 235. Wilhelm Quast, Jena. Druck- und **Unterdruckmesser.** 6. 7. 29. Q. 1952.

42 k. 1 085 876. Hänni & Cie. A.-G., Jegenstorf, Bern, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Meßsystem für **Druckmesser.** 12. 8. 29. H. 128 027.

42 k. 1 084 514. Otto Wawrziniok, Dresden-A., Reichsstraße 10. **Raddruckmesser** für Kraftfahrzeuge. 28. 6. 29. W. 85 081.

42 k. 1 084 933. J. C. Eckardt A.-G., Stuttgart-Cannstatt, Pragstraße 72—74. Anzeigevorrichtung für **Meßinstrumente.** 3. 8. 29. E. 41 356.

42 k. 1 084 035. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim. Sonderprüfmaschine für **Gußeisen.** 23. 7. 29. M. 104 706.

42 o. 1 085 816. Zeiss Ikon A.-G., Dresden-A., Schandauer Straße 76. Schießscheibe zur Messung von **Geschoßgeschwindigkeiten.** 19. 5. 28. Z. 19 883.

42 o. 1 082 496. Firma Dr. Th. Horn, Leipzig W 34, Dieskaustraße 155. Skala für **Wirbelstromtachometer.** 8. 7. 29. H. 127 525. (911)

Digitized by Google

Bücherschau.

Mütze, Kurt, Dr.-Ing. **Die Festigkeit der Schraubenverbindung in Abhängigkeit von der Gewindetoleranz.** Im Auftrage der Bauer und Schaurte, Rheinische Schrauben- und Mutternfabrik A.-G., Neuß a. Rh., bearbeitet. Mit 15 Abb., 9 Diagrammen, 3 Tafeln und 9 Tabellen. Julius Springer, Berlin 1929. V und 108 S. A 5. Geb. 6,50 RM.

Die vorliegende Arbeit, eine im Institut für Meßtechnik und Grundlagen des Austauschbaus der Technischen Hochschule Dresden angefertigte Dissertation, enthält wesentlich mehr, als nach ihrem Titel zu vermuten. Nachdem im I. Teil die bisher vorliegenden Versuche besprochen sind, wird im II. Teil über die benutzten Muttern berichtet. Zunächst werden die Messungen an den vorgeriebenen Kernlöchern, daran anschließend die Messung der drei benutzten Gewindebohrer und die der Muttergewinde erörtert. Es zeigt sich, daß sie im Außen- und Flankendurchmesser sehr gleichmäßig größer geschnitten sind, während der Kerndurchmesser etwas unregelmäßiger vorgequetscht ist (was auch durch die Kornverzerrung bewiesen ist); die Steigung der Gewindebohrer wird sehr gut kopiert, dagegen der halbe Flankenwinkel etwas größer geschnitten.

Der III. Teil behandelt die auf der Leitspindelbank mit dem Einstahl geschnittenen Bolzen und ihre Messung. Dieser Teil enthält eine sehr gründliche Untersuchung über den Einfluß der mechanischen und der optischen Fehler des zur Messung verwendeten Universal-Meßmikroskops, einschließlich der Eichung der Anschiebscheiden, sowie eine eingehende kritische und praktische Untersuchung der Dreidrahtmethode zur Bestimmung des Flankendurchmessers. Die dabei ermittelten Meßgenauigkeiten der beiden benutzten Meßverfahren hatten bereits die Grundlage für die bei Gewindelehren zu erreichende Genauigkeit und damit auch für ihre zu gewährleistende Herstellungsgenauigkeit gegeben und sind damit in die deutschen Gewindetoleranzen übergegangen.

Der IV. Teil beschäftigt sich theoretisch und praktisch mit den Gewindetoleranzen. Nun erst folgt im V. Teil die eigentliche Aufgabe, die Zerreißversuche an Schraubenverbindungen von 1 Zoll Durchmesser. Bestimmt wurde dabei, wie weit die Tragtiefe verändert werden kann, damit abwechselnd der Kern des Bolzens reißt oder der Bruch durch Zerstörung des Gewindes erfolgt (kritische Tragtiefe). Dabei wurden zunächst Mutter- und Bolzengewinde möglichst gleichgehalten, weiterhin — bei übereinstimmender Steigung und Flankenwinkel — der Flankendurchmesser des Bolzens bis weit unter die zulässige größte (die Grob-) Toleranz verkleinert, und schließlich auch den Bolzen die größtmöglichen Steigungs- und Winkelunterschiede gegen die Mutter gegeben. Daran schlossen sich noch Versuche mit verschiedenen Schaftdurchmessern, Gewindelängen am Bolzen und Mutterhöhen. Es zeigt sich, daß bei einer kritischen Tragtiefe des Gewindes von etwa zwei Fünftel der theoretischen immer noch der Bolzen reißt, daß ferner Steigungsfehler günstig, Winkelfehler dagegen ungünstig einwirken. Der zunächst merkwürdige Einfluß der Steigungsfehler erklärt sich daraus, daß die üblichen Schraubenverbindungen prinzipiell falsch sind, da dabei der Bolzen auf Zug, die Mutter dagegen auf Druck beansprucht wird.

Es zeigte sich weiter, daß kleinere Schaftdurchmesser und größere Gewindelängen am Bolzen günstig sind, da dadurch die stets eintretende Einschnürung aus der Mutter heraus verlegt wird.

Die Versuche mit verschieden hohen Muttern lehrten, daß doch stets nur die ersten drei Gänge plastisch, die folgenden höchstens elastisch deformiert werden, wenn bis zur Streckgrenze belastet wird, und daß die 0,8 d hohe Mutter an der Grenze liegt, jenseits welcher eine stärkere Deformation des ersten Gewindeganges nicht mehr eintritt, daß somit die 0,8 d hohe Mutter die technisch-wirtschaftlich günstigste ist.

Die Ergebnisse sind durch die Diagramme und Photographien der in axialer Richtung aufgeschnittenen Schraubenverbindungen belegt.

Die Arbeit gibt nicht nur, wie bereits erwähnt, eine gründliche Bestimmung der an Gewinden zu erreichenden Meßgenauigkeit, sondern darüber hinaus sehr wertvolle Grundlagen für die Festigkeit von Schraubenverbindungen und für die Aufstellung der Gewindetoleranzen. (877) Berndt.

Feldhaus, F. M.: **Carl Bamberg. Ein Rückblick auf sein Wirken und auf die Feinmechanik.** Mit 53 Abb. und 3 Tafeln. Herausgegeben von Askania-Werke A.-G., Bambergwerk. Berlin-Friedenau 1929. 81 S.

Wer auch nur ein wenig Sinn für die Geschichte der Technik hat, wird das Lebensbild eines unserer großen Feinmechaniker, Carl Bamberg, nicht eher aus der Hand legen, als bis er an der letzten Zeile angekommen ist. Das vortreffliche Buch, wenn auch in seinem Umfang bescheidener, möchten wir einem anderen an die Seite stellen: „Georg von Reichenbach" von Walter von Dyck, das 1912 im Selbstverlag des Deutschen Museums erschienen ist. Während wir in Reichenbach den genialen Feinmechaniker, Ingenieur und Maschinenbauer bewundern müssen, der zu Beginn des 19. Jahrhunderts mit schöpferischer Kraft die Ära des modernen astronomischen und geodätischen Instrumentenbaus einleitete und die hierbei erforderliche und geübte Präzision in der Ausführung — seiner Zeit damit um fast ein Jahrhundert vorauseilend — auch auf den Maschinenbau übertrug, ist Carl Bamberg, dem mehr in der Stille schaffenden Feinmechaniker, Hochachtung zu zollen, der zwar nicht umwälzend Großes schuf, aber mit deutscher Gründlichkeit die ihm von der Wissenschaft gestellten vielseitigen Aufgaben löste. Dazu war er allerdings nur dadurch befähigt, daß er zugleich auch die theoretischen Grundlagen dieser Probleme beherrschte. Das verbindet das Wesen von Reichenbach und Bamberg, daß beide in selten glücklicher Weise das für ihre Arbeiten notwendige und befruchtende Wissen und Können in sich vereinigten.

In wundervoller Darstellung gibt uns Feldhaus im ersten Drittel des Buches einen kurzen, auf umfangreichem Quellenstudium beruhenden Abriß der Entwicklungsgeschichte der Feinmechanik im allgemeinen und ihres Standes in Berlin um das Jahr 1868 im besonderen. Jeder technisch irgendwie Interessierte wird diese Einleitung mit großem Genuß lesen und manches Neue dabei erfahren.

Im genannten Jahr kam Bamberg mit 21 Jahren nach Berlin, nachdem er 4 Jahre bei Carl Zeiss in Jena als Feinmechaniker gelernt hatte und sich nebenher auch durch Besuch von Vorlesungen an der Universität, wie z. B. bei Abbe, theoretisch weiterzubilden suchte. Auch in Berlin ließ er sich immatrikulieren und hörte Vorlesungen über Astronomie, Physik und Optik bei Förster, Tietgen, Dove, Quincke und Poggendorff. Anfänglich arbeitete Bamberg in der damals berühmten Werkstatt von Pistor und Martins, machte sich aber 1871 selbständig. Von diesem Zeitpunkt an entwickelte sich sein Unternehmen in gerade aufsteigender Linie, ohne Rückschläge, eben dank seinem Wissen und Können und seinen persönlichen Beziehungen zu den wissenschaftlichen Größen jener klassischen Zeit — wir brauchen nur an Namen wie Neumayer, Förster, Helmholtz, Morozowicz zu erinnern —, die ihrerseits wieder das

Digitized by Google

allergrößte Vertrauen dem „Künstler" Bamberg entgegenbrachten und ihn mit Rat und Tat unterstützten und förderten.

Es ist unter anderem höchst reizvoll zu lesen, welchen indirekten Anteil Bamberg an der Gründung des Glaswerks Schott & Gen. in Jena hatte, wie er sich bemühte, einen Fachverein Berliner Mechaniker zusammenzubringen, und wie auch unter seiner Mitwirkung auf Anregung von Förster die heute noch führende „Zeitschrift für Instrumentenkunde" entstand.

Die astronomischen, nautischen und geodätischen, auch physikalischen Instrumente Bambergs erwarben sich durch ihre mustergültigen Ausführungen bald einen Weltruf. Aber dem nimmer rastenden Arbeiter sollte der volle Ertrag seiner Mühen nicht beschieden sein: noch nicht 45 Jahre alt wurde er vom Tode ereilt. Doch ging sein Lebenswerk nicht mit ihm unter, wie dies so vielfach in ähnlichen Fällen beobachtet wird, sondern es entwickelte sich ungeahnt weiter.

Zunächst führte seine Frau die Firma fort, während die technische Leitung 20 Jahre lang bis zu seinem Ableben 1912 Th. Ludewig, ein hervorragender Feinmechaniker aus Freiberg i. Sa., inne hatte. Hierauf übernahm Max Roux, der Schwager von Paul Bamberg, Carl Bambergs Sohn, die Leitung und baute das Arbeitsgebiet in umfangreicher Weise aus, so daß heute nicht nur Instrumente für die Gebiete der exakten Wissenschaften, wie Astronomie, Geodäsie, Physik u. a., sondern auch solche erzeugt werden, wie sie die Technik für ihr Meßwesen und für die Betriebskontrolle braucht.

Das Jahr 1912 führte zu einer Fusion der Werke Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg unter der Firma Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau, nachdem schon 1919 die Firma Otto Toepfer, Potsdam, erworben war, der 1922 H. Wanschaff und 1923 Hans Heele, Berlin, folgten.

Wir wünschen dem schmucken, drucktechnisch hervorragenden, inhaltsreichen Buche, dem viele vorzügliche Abbildungen aus alter und neuer Zeit mitgegeben sind, weiteste Verbreitung. Es ist ein Vorbild für ähnliche Arbeiten auf technisch-historischem Gebiet, das viel zu lang unbeackert und unbebaut gewesen ist. Der Satz: „Habent sua fata libelli" gilt mindestens ebenso auch von Maschinen und Instrumenten, in denen oft mehr Geist und Überlegung steckt als in manchen dickleibigen Folianten. Und uns Menschen von heute interessiert glücklicherweise — ein erfreuliches Zeichen in wenig erquicklichen Zeiten — nicht nur das opus an sich, sondern auch sein Schöpfer und das fatum, das über seinem Werden gewaltet hat. (878) A. Staus.

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle regelmäßig je nach Stoffeingang die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen, die die Herstellung und Anwendung meßtechnischer Geräte betreffen, also Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Werksbeschreibungen, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften von Meßinstrumenten-Fabriken, Fachverbänden, Wärmestellen, Laboratorien, Forschungsinstituten usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, uns für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung auf diesem Gebiete das in Frage kommende Material jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender. Die Schriftleitung.

Lehmann & Michels, Hamburg-Altona. „Technische Meßinstrumente" heißt ein instrukives Büchlein, das die Firma soeben herausgegeben hat. In kurzen prägnanten Sätzen wird hier eine Übersicht über verschiedene Meßinstrumente, ihr Wesen und Anwendungsgebiete gegeben. Es werden in dieser (übrigens nachahmenswerten) Form behandelt: Außenfederindikator, Schnellaufindikator, Lokomotivindikator, Arbeitszähler, Pi-Meter (Mitteldruckindikator), Juhasz-Indikator, Torsionsleistungszähler, Torsiograph, Vibrograph, Registrierapparat für verschiedene Bewegungsvorgänge, Tachograph, Extensograph, Drehschwingungsmaschine, Jachtlog usw. Für schnelle Orientierung ist die Broschüre gut geeignet. (908,1)

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21—23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Die Auswertung der Ablesungen von Kesselmeßinstrumenten. W. N. Polakov, „Power Plant Engineering" 33 (1929), 1. Juli, S. 745—746, 3 Sp., 4 Abb.

Übertragung der Ablesungen auf die Praxis und Erziehung des Kesselpersonals entsprechend den Meßwerten. (876,22)

Ausströmungskoeffizenten viereckiger Mündungen zur Messung des Luftstroms (Discharge coefficients of square-edged orifices for measuring the flow of air). H. S. Bean, E. Buckingham und P. S. Murphy, „Z. Research Bur. Stand." 2 (1929), 3, S. 561—658, 12 Abb.

Versuche mit Luftströmen bis zu 13 at Druck durch viereckige Öffnungen verschiedener Weite unter Messung von Temperatur, statischem Druck und Druckabfall an der Mündung. Messung der Strömungsgeschwindigkeit der eingeführten Luft mittels Düse am Leitungsende. Beschreibung und Eichung der Düse. Ermittlung der Ausströmungskoeffizienten bei Mündungsmesserberechnungen. Tabelle der Koeffizienten und Angaben über ihren Genauigkeitsgrad. (875,31)

Einkapselung und Schutz elektrischer Meßinstrumente. H. L. Curtis, „Transactions of the Am. Inst. of Electr. Engineers" (1929), Sonderdruck 29 bis 85, S. 1—7, 13 Sp., 1 Abb.

Anforderungen an den Werkstoff; Meßfehler infolge der Einkapselung. (876,23)

Elektrische Instrumente in der chemischen Industrie (Electrical Instruments in the Chemical Industries). B. P. Romaine, „Instruments" 2 (1929), 6, S. 203 bis 208.

Elektrische Instrumente für Spannungs- und Strommessungen, zur Messung von hohen Temperaturen und Mischgeschwindigkeiten. Anzeige-, Registrier- und Regulierinstrumente. Regulierung durch Kontaktinstrumente und Relais. Anwendung bei der Elektroplattierung, Elektrolyse, Kupferreinigung, Titrierung, Konzentrationsbestimmung und ähnliches. (875,32)

Messung der dielektrischen Verluste an kurzen Stücken von Hochspannungskabeln. E. H. Salter, „Transactions of the Am. Inst. of Electr. Engineers", Sonderdruck (1929), 29—78, S. 1—6, 11 Sp., 17 Abb.

Quelle ist der Verlust am Kabelende, der ebenso groß sein kann wie der normale Verlust. (876,24)

Ausschuß-Jahresbericht über Instrumente und Messungen. „Transactions of the Am. Inst. of Electr.

Digitized by Google

Engineers", Sonderdruck (1929), Nr. 29—97, S. 1—6, 12 Sp.

Fortschritte in der Ausbildung und Verwendung der elektrischen Meßinstrumente im Geschäftsjahre 1928. (876,25)

Leitfähigkeits- und Wasserstoffionen-Messungen (Conduktivity and Hydrogen Ion Measurements). W. N. Greer, „Instruments" **2** (1929), 6, S. 209 bis 212, 6 Abb.

Ratschläge für Leitfähigkeits- und pH-Messungen zur Überwachung und Regulierung verschiedener Prozesse in der Papierfabrikation. (875,33)

Das Cloudburst-Härte-Meßverfahren im Härtungsbetrieb. E. G. Herbert. „Transactions of the Am. Soc. for Steel Treating" **16** (1929), Juli, S. 77—96, 40 Sp., 15 Abb.

Abtasten von Oberflächen durch fallende Stahlkugeln, die auf der weichen Oberfläche einen Eindruck hinterlassen. (876,26)

Die Verwendung des Höhenmessers für die Bewetterung in Gruben. J. A. Saxe, „Mining Congress Journal" **15** (1929), Juli, S. 552—554, 8 Sp., 1 Abb.

Mit Instrumenten guter Fabrikation lassen sich Druckunterschiede bis 0,25 mm WS deutlich ablesen; bei großen Wettergeschwindigkeiten gewisse Korrekturen der Meßwerte. (876,27)

Korngrößenbestimmung vermittels Pipettanalyse. M. Köhn, „Tonind. Zeit." **53** (1929, 41, S. 729 bis 731, 3 Abb., und „Ker. R." **37** (1929), 22, S. 380 bis 382.

Theorie und Methode der zur Bestimmung des Feinheitsgrades von Kaolin und Ton und zur Kontrolle von Schlämmungen sehr geeigneten Pipettanalyse. Beschreibung eines vom Verfasser konstruierten Pipettapparates, der die rohe und den Sedimentationsprozeß störende Flüssigkeitsentnahme mit der Pipette von Hand ersetzt. (875,34)

Druckmessungen bei der Ventilatorprüfung und Vorschläge für Benennungen. W. S. Weeks, „Mining and Metallurgy" **10** (1929), Juli, S. 326—328, 5 Sp.

Die bei Druckmessungen an Ventilatoren benutzten Instrumente und Rechnungsgrundlagen für den Saug- und Druckventilator; Vorschläge für genauere Bezeichnungen der für Druckmessungen in Betracht kommenden Werte. (876,28)

Eine neue elektrische Schreibeinrichtung. H. C. Matthews, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), Juli, S. 220—226, 13 Sp., 16 Abb.

Eisen-Oszillograph mit Röhrenverstärker zur Aufzeichnung sehr kleiner und schneller Änderungen der elektromotorischen Kraft. (876,29)

Wassermessung mit scharfkantigen Überfallwehren. Th. Rehbock, „VDI.-Zeitschr." **73** (1929), 24, S. 817 bis 823, 5 Abb.

Nachweis der Richtigkeit der früher vom Verfasser aufgestellten Formeln für die Wassermengenmessung an Hand von 280 in den letzten Jahren veröffentlichten Wehreichungen. Angabe einer neuen Formel, die bei gleicher Genauigkeit wie die alten einfacher ist und einen leichter bestimmbaren Beiwert besitzt. (875,35)

Eine neue Meß- und Prüfungseinrichtung für Eisenbahngleise. „Railway Engineering and Maintenance" **25** (1929), Juli, S. 296—299, 8 Sp., 5 Abb.

Das Instrument wird in der Mittellinie des Meßwagens auf den Fußboden gestellt; in dieser Stellung mißt es auf einem ablaufenden Streifen die Fahrstreckenlänge, die Kurvenpunkte, die Fahrgeschwindigkeit des Zuges mit Beschleunigungen und Verzögerungen, die Querschwingungen und die vertikalen Bewegungen. (876,30)

Die Verwendung von Quadratwurzel-Meßstreifen für Staurandmesser für Gase. J.J. Delaney, „Western Gas" **5** (1929), Juli, S. 40, 41, 48, 8 Sp.

Wird der absolute Druck auf einem Quadratwurzelpapier aufgezeichnet, so ändert sich die Strömungsgeschwindigkeit entsprechend der Quadratwurzel der Druckmeßwerte wie auch der Differentialmeßwerte. (876,31)

Röntgenverfahren zur räumlichen Ausmessung von Fehlstellen in Werkstoffen. C. Kantner und A. Herr, „VDI.-Zeitschr." **73** (1929), 24, S. 811 bis 816, 24 Abb.

Erläuterung und Wirkungsweise des densographischen und stereometrischen Verfahrens im allgemeinen und an geschweißten Werkstoffen. Angaben über die Untersuchungen in der Schweißtechnischen Versuchsanstalt Wittenberge der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. (875,36)

Neue Form eines Heißkathoden-Oszillographen. R. H. George, „Journal of the A. I. E. E." **48** (1929), Juli, S. 834—838, 9 Sp., 7 Abb.

Anwendung für die Aufzeichnung von Stößen durch Blitzschläge; Erfahrungen damit in einem 140-kV-Netz. (876,32)

Ölstandmesser für Ölbehälter in Dieselmotorenanlagen. „Oil Engine Power" **7** (1929), Juli, S. 403 bis 405, 5 Sp., 6 Abb.

Bestimmung der Druckänderung und der Volumenänderung; praktisch bewährte amerikanische Instrumente. (876,33)

Eine Röntgenstrahlenuntersuchung von Schamottesteinen. A. E. R. Westman, „University of Illinois Bulletin" **26** (1929), 2. Juli, S. 5—13, 25 Sp., 1 Abb., 1 Tafel.

Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse nach der Röntgenmethode mit den Werten der Wärmedehnung und der petrographischen Untersuchung. (876,34)

Geschwindigkeitsmesser für Kraftfahrzeuge mit selbsttätig sich aufzeichnendem Fahrbild. A. Lion. „Dingler" **344** (1929), 5, S. 102 — 103.

Beschreibung eines neu in den Handel gebrachten Geschwindigkeitsmessers, der fortlaufend die Geschwindigkeitskurve der letztgefahrenen 10 km aufzeichnet, wonach die weiter zurückliegenden Teile der Kurve automatisch wieder ausgelöscht werden. (875,37)

Einige industrielle Prüfungen feuerfester Stoffe. W. H. Simmons, „Industrial Chemist" **5** (1929), August, S. 338—341, 4 S., 10 Abb.

Bestimmung der Feuerbeständigkeit unter Belastung, der Ausdehnung bis 800 und 1600° und der Absplitterung; Versuchsanordnung, Versuchsdurchführung, Versuchsergebnisse. (905.1)

Untersuchung des Zahngefüges eines Silikasteines aus dem Gewölbe eines basischen Siemens-Martin-Ofens mit Röntgenstrahlen. G. L. Clark und H. V. Anderson, „Industrial and Engineering Chemistry" **21** (1929), August, S. 781—785, 5 S., 3 Abb.

Nach den Ergebnissen behält ein Silikastein seine Quarzform; durch Röntgenstrahlenuntersuchung lassen sich ebenfalls die verschiedenen Formen der Kieselsäure in Silikasteinen bestimmen. (905.2)

Verordnung über Änderung der Eichordnung. „Mitt. Phys.-Techn. R." **11** (1929), 14, S. 237—251.

Änderungen und Ergänzungen erfahren die Artikel: Längenmaße (Einschiebung eines § 24a über Draht- und Stoffmeßmaschinen), Flüssigkeitsmaße, Handelswaagen und Waagen für besondere Zwecke, Aräometer, Meßgeräte für wissenschaftliche und technische Untersuchungen und medizinische Spritzen. (875,38)

Eine Ermüdungsprüfmaschine für Bleche aus Nichteisenmetallen. J. R. Townsend und Ch. H. Greenwall, „The Bell System Technical Journal" **8** (1929), Juli, S. 576—590, 15 S., 12 Abb.

Neue Ermüdungsmaschine für Bleche aus Nichteisenmetallen; Ergebnisse zeigen, daß die Kaltbearbeitung die Lebensdauergrenze heraufsetzt, nicht

Digitized by Google

aber proportional der durch die Kaltbearbeitung bewirkten erhöhten Zugfestigkeit. (905,3)

Die elektrische Fernübertragung von Meßwerten nach dem Induktionssystem von Taeuber-Gretler. E. Piot und A. Imhof, „Revue Générale de l'Electricité" **26** (1929), 10. August, S. 217—222, 6 S., 8 Abb.

Das verbesserte Induktionssystem nach Taeuber-Gretler vermeidet die mit anderen Systemen verbundenen Meßfehler, auch bei sehr großen Entfernungen. (905,4)

Die Messung von strömenden Flüssigkeiten mit dreieckigen Kerben. B. M. Thornson, „Power Engineer" **24** (1929), August, S. 313—315, 3 S., 3 Abb.

Verfasser weist nach, daß die Kerbmessung nicht unwesentliche Meßfehler in sich birgt. (905,5)

Weitere Entwicklungen der Torsionsapparate zur Messung der Plastizität. C. W. Parmelee und R. D. Rudd, „Journal of the American Ceramic Society" **12** (1929), August, S. 552—555, 4 S., 6 Abb.

Die Proben wurden aus gesättigtem Gips gerüttelt anstatt mit der Hand geformt; die Belastungsvorrichtung wurde so geändert, daß die Spannung gleichmäßig, nicht sprungweise, gesteigert werden kann. (905,6)

Die neue Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Mailand. G. Revere, „Energia Elettrica" **7** (1929), Juli, S. 701—708, 8 S., 17 Abb.

Neu eingerichtetes Prüfungslaboratorium der Mailänder Technischen Hochschule für mechanische und elektrische Prüfung von Werkstoffen. (905,7)

Eine magnetische Vorrichtung zur Messung der Stärke von Gummifabrikaten. „India Rubber World" **80** (1929), August, S. 59—60, 4 Sp., 1 Abb.

Das Instrument ist mit Schreibvorrichtung versehen, welche die Stärke der aus dem Kalanderwalzwerk kommenden Gummiplatten fortlaufend aufzeichnet. (905,8)

Prüfung der Leistung von Flugmotoren auf dem Prüfstande. G. B. Hynes, „Journal of the Royal Aeronautical Society" **33** (1929), August, S. 667—685, 19 S.

Versuchseinrichtung, Versuchsdurchführung: Bestimmung der Motorenart, Prüfung von Kompressormotoren, Hochkompressionsmotoren, Werkstattprüfung neuer Motoren, Auswertung der Prüfungsergebnisse für die Einstellung des Motors. (905,9)

Verwendung des Quadrant-Elektrometers als ballistischen Energiemesser. P. D. Morgan und S. Whitehead. „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), August, S. 241—247, 7 S., 4 Abb.

Die Leistung des Quadrant-Elektrometers als ballistisches Instrument wird durch Periodenzeit und Empfindlichkeit als Spannungsmesser bestimmt; das Instrument kann zur Messung der Energie für sehr kurze Zeitintervalle benutzt werden. (905,10)

Ein Quecksilberverdrängungs-Volumenmesser. C. G. Jackson, „Journal of Scientific Instruments **6** (1929), August, S. 261—262, 2 S.

Meßverfahren ist besonders für wiederholte Messungen geeignet; die Abmessungen der Vorrichtungen richten sich nach den zu messenden Körpern und der verlangten Meßgenauigkeit. (905,11)

Ein neuer Turbinen-Gasmesser. J. L. Hodgson, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), August, S. 258—261, 4 S., 3 Abb.

Der Messer beruht auf der Beobachtung, daß über einem sehr weiten Geschwindigkeitsbereich die Drehzahl der Turbine genau proportional der durch die Düse eingeströmten Luft war. (905,12)

Selbsttätiger Spannungsregler für Gleichstrom, mit besonderer Berücksichtigung der Prüfung der Lebensdauer von 2-Volt-Grubenlampen. G. T. Winoh und A. Bohe, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), August, S. 247—249, 3 S., 2 Abb.

Der Spannungsregler erleichtert die Prüfung und hält die Spannung bei einer Belastung von 15 bis 20 Amp. in den Grenzen $\pm$ 0,5 % konstant. (905,13)

Eine neue Maschine zur Durchführung von Dauerprüfungen bei hohen Temperaturen. G. D. Bagley, „Iron and Steel Engineer" **6** (1929), August, S. 361 bis 364, 3 S., 4 Abb.

Die Dauerprüfungsmaschine läßt eine Belastung von 52 kg/mm² für Probestäbe von 12 mm Durchmesser und die Konstanthaltung der Temperatur in den Grenzen von $\pm 2^{\circ}$ für jede beliebige Dauer sowie die Ablesung des Prüfungsergebnisses außerhalb des Ofens zu. (905,14)

Die Genauigkeit bei der Probenahme von Kohle. Ch. F. Kingdon, „Gas Journal" 187 (1929), 14. August, S. 356—357, 2 S., 2 Abb.

Fehler können weitgehend ausgeschaltet werden durch mechanische Probenahme; Beschreibung von zwei mechanischen Probenehmern. (905,15)

Viskositätsmessungen in Glas. H. R. Lillie, „Journal of the American Ceramic Society" **12** (1929), August, S. 516—529, 14 S, 7 Abb.

Meßmethode unter Verwendung konzentrischer Zylinder; Messungen der Viskosität unter Verwendung einer fallenden Kugel ergaben um 25—50 % höhere Viskositätswerte. (905,16)

Die Messung absoluter Viskosität durch die Verwendung konzentrischer Zylinder. H. R. Lillie, „Journal of the American Ceramic Society" **12** (1929), August, S. 505—515, 11 S., 6 Abb.

Messung absoluter Viskositäten von Flüssigkeiten unter Verwendung des Drehmomentes, das die Flüssigkeit auf einen feststehenden Innenzylinder oder Spindel ausübt, die mittels eines Verdrehungsgliedes in der Flüssigkeit hängt, wenn dem zylindrischen Behälter eine gleichmäßige Winkelbewegung erteilt wird. (905,17)

Bericht der 24. Versammlung der amerikanischen Gesellschaft für Gewichte und Maße. „Miscellaneous Publications of the Bureau of Standards **87** (1929), 168 S., 8 Abb.

Folgende technischen Berichte wurden geboten: Übertragung für Taxameter, neue Prüfeinrichtung für Waagen, die Meisterwaage des Bureau of Standards, neue Prüfeinrichtung für Schwergewichtswaagen; die Beaufsichtigung von Gas-, Strom- und Wassermessern, eine Zeitschrift für Maße und Gewichte, Gasolinmesser und ihre Prüfung, außerdem eine Reihe von Ausschußberichten. (905,18)

Waagen für Bearbeitungswerkstätten und Versandabteilungen. J. W. Rockefeller, „Machinery (NY.), August (1929), S. 893—896, 4 S., 6 Abb.

Amerikanische Ausführungen von Waagen mit Zeigerwerk, besonders zum Nachwiegen solcher Teile, deren Gewicht sich in bestimmten engen Grenzen halten muß. (905,19)

Jüngste Entwicklungen der Kohlenstoffanalyse in Eisen und Eisenlegierungen. N. A. Ziegler, „Transactions of the Am. Electrochem. Soc.", Vortrag Nr. 1 der 56. Hauptversammlung, S. 1—8, 8 S., 3 Abb.

Änderungen und Verbesserung der Yensen-Methode; wird das CO_2 in ein bekanntes Volumen expandiert, so ist der Druck ein Maßstab für den ursprünglichen C-Gehalt der Probe. (905,20)

Mit dem Plastizitätsmesser von Goodrich gemessene Zeit-, Temperatur-, Plastizitätsbeziehungen für Rohkautschuk. E. O. Dieterich, „Industrial and Engineering Chemistry" **21** (1922), August, S. 768 bis 770, 3 S., 2 Abb.

Die gemessenen Werte stehen in direktem Verhältnis zueinander, so daß sich eine einfache Plastizitätsskala aufstellen läßt. (905,21)

Digitized by Google

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Tagung des Deutschen und Österreichischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Wien. (Geschäftsstelle: Wien I, Eschenbachgasse 9.) Der Zeitplan für die wissenschaftlichen Verhandlungen liegt nunmehr endgültig fest. Am Mittwoch, den 9. Oktober, vormittags 9 Uhr (pünktlich), Schluß gegen 13 Uhr, finden die Verhandlungen über Dauerprüfung statt. Den allgemeinen Bericht über Dauerversuche hält Prof. Ingenieur Dr. P. Ludwik, Technische Hochschule Wien. Hieran schließen sich die Einzelberichte an: Prof. Dr.-Ing. O. Föppl und Dr.-Ing. G. von Heydekampf, Braunschweig: „Dauerfestigkeit und Konstruktion." Dipl.-Ing. W. Deutsch, Berlin-Dahlem: „Maschinen und Vorrichtungen für Dauerprüfungen." Ingenieur Dr. W. Herold, Österreichische Automobilfabrik-A.-G., Wien: „Ausbildung der Risse. Beziehung zur Zerreißfestigkeit." Dr.-Ing. G. Sachs: Berlin-Dahlem: „Eine neue Spannungsgrenze und ihre Beziehung zur Dauerfestigkeit." Reichsbahnrat Dr.-Ing. R. Kühnel, Berlin: „Dauerbrüche und Dauerfestigkeit. Erfahrungen und Versuchsergebnisse aus dem Reichsbahnbetrieb." Dr.-Ing. K. Matthaes, Berlin-Adlershof: „Ermüdungseigenschaften von Kurbelwellenstahl."

Nachmittags 15 Uhr (pünktlich), Schluß gegen 19 Uhr, folgen die Verhandlungen über Röntgenprüfung.

Den allgemeinen Bericht: „Untersuchung der Werkstoffe mit Röntgenstrahlen" hält Prof. Dr. R. Glocker, Technische Hochschule Stuttgart.

Einzelberichte erstatten: Prof. Dr. H. Mark, Ludwigshafen am Rhein: „Röntgenuntersuchungen an organischen Werkstoffen." Prof. Dr. H. Stintzing, Universität Gießen: „Spektralanalyse." Dr.-Ing. G. Sachs, Berlin-Dahlem: „Verformung metallischer Werkstoffe im Röntgenbild." Dr. phil. F. Wever, Düsseldorf: „Aufbau metallischer Werkstoffe im Röntgenbild." Privatdozent Ingenieur Dr. F. Halla, Technische Hochschule Wien: „Untersuchung von Elektrolyteisen."

Für Donnerstag, den 10. Oktober, vormittags 9 Uhr (pünktlich), Schluß gegen 13 Uhr, sind Verhandlungen über Mikrochemie vorgesehen. Privatdozent Dr. F. Feigl wird den allgemeinen Bericht über „Die Mikrochemie im Dienste der Materialprüfung" erstatten.

Anschließend folgen Einzelberichte: Direktor Prof. Dr. F. Paneth, Universität Königsberg i. Pr.: „Über einige radioaktive und spektroskopische Methoden in der Mikrochemie." Privatdozent Ingenieur Dr. R. Strebinger, Technische Hochschule Wien: „Quantitative anorganische Mikroanalyse." Prof. Dr. H. Leitmeier, Universität Wien: „Neue Reaktionen zur Prüfung mineralischer Stoffe." Ingenieur Dr. M. Nießner, Technische Hochschule Wien: „Die richtige Erkennung von Sulfidseigerungen." Ort der Verhandlungen: Österreichischer Ingenieur- und Architektenverein, Wien I, Eschenbachgasse 9, großer Saal. Die Ausstellung zu den Fragen der Dauerprüfung und der Mikrochemie ist vom 8. Oktober bis einschließlich 11. Oktober zugänglich. (908,9)

Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V., Berlin-Adlershof. Die Erfolge des Luftschiffes Zeppelin lenken erneut das Interesse weitester Kreise auf die Luftschiffahrt. Dort spielt die Meßtechnik eine ganz hervorragende Rolle. Unter diesen Umständen erscheint es ratsam, auf einen hochinteressanten Vortrag hinzuweisen, den Privatdozent Dr. H. Koppe auf der letzten Versammlung der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftschiffahrt in Danzig gehalten hat. Dieser Vortrag — „Die Bedeutung der Meßtechnik für die Luftfahrt" — ist im „W. f. L.-Jahrbuch" 1928, S. 59—87, erschienen. (908,2)

Deutsche Uhrmacherschule. Höhere Fachschule für Uhrmacherei und Feinmechanik, Glashütte (Sa.). Der Jahresbericht 1928/29 ist erschienen. Er gibt ein eindrucksvolles Bild über die Tätigkeit und Entwicklung der bekannten Lehranstalt. (908,3)

Normungsfragen.

Österreichische Verordnung über Zwillingsmeßgefäß Type T 3500. Der österreichische Finanzminister hat verordnet, daß das in der Eichschrift Nr. 69 dargestellte Zwillingsmeßgefäß für leicht flüchtige Flüssigkeiten, Type T 3500, ohne oder mit Zusatzmeßgefäß, der Gilbert & Barker Mfg. Co. Springfield, Mass., eingereicht von der Gilbert & Barker Mfg. Co., Wien, hinsichtlich der Gebühren unter Tarif I, Punkt 24, der Verordnung vom 17. Juni 1925, BGBl. Nr. 320, eingereicht wird. Die Gültigkeit der Eichstempel erlischt mit Ende des dem Prüfungsjahre folgenden zweiten Kalenderjahres. (901)

Zur Normung der Strich**maßstäbe** befindet sich verschiedenes Material (Einspruchsfristen, Normblattentwürfe, Änderungsvorschläge usw.) in den „DIN-Mitteilungen" Heft 16 vom 15. August 1929, auf S. 561—567. (908,4)

Berichte aus der Praxis.

Die Anwendung der Rechenuhr auf Akkordzeitberechnungen. (Mit 2 Abb.) Schon für allgemeine Berechnungen, die der Ingenieur mit dem Rechenstab ausführt, wäre manchmal eine Uhr mit kreisförmiger Anordnung der Skalen sehr zweckmäßig. Die allgemeine Verwendung solcher Rechenuhren scheiterte aber bis jetzt an der Schwierigkeit, die Uhr mit der einem 25-cm-Rechenstab gleichwertigen Genauigkeit herzustellen. Dagegen ist es gelungen, für die Akkordzeitberechnungen eine hinreichend genaue Rechenuhr zu konstruieren, welche durch den einmal festgelegten Zahlenbereich der hier vorkommenden Größen: Durchmesser, Schaltweg, Schnittgeschwindigkeit, Vorschub usw. eine große Übersichtlichkeit in der Einstellung bietet.

Es ist die Akkordzeit-Rechenuhr System Thomas [1]).

Abb. 261 zeigt die aus vier Scheiben zusammengesetzte Uhr in natürlicher Größe. Scheibe A enthält (von innen nach außen) die Umdrehungen/min und die Umfangs- oder Schnittgeschwindigkeit in m/min. Scheibe B den Durchmesser oder die Breite des Werkstücks, Scheibe C den Vorschub und die Schaltweglänge in Millimeter, Scheibe D die Laufzeit für einen Schnitt in Stunden und Minuten. Letztere ist die reine Laufzeit ohne die Zeiten für Nebenarbeiten, welche durch entsprechende Zuschläge berücksichtigt werden müssen.

1) Bezugsnachweis durch den Verfasser.

Digitized by Google

Die Benutzung der Uhr ist folgende:
Für Drehen rechnet sie die Formel

$$T = \frac{\pi \cdot d \cdot b}{v \cdot s}$$

in der Weise, daß alle Größen bis zum Ergebnis stehen bleiben (was beim Rechenstab mit vier Veränderlichen nicht der Fall ist) und so nachgeprüft werden können. Es ist z. B. eine Welle aus Gußeisen $d = 150$ mm, $b = 2500$ mm in einem Schnitt mit einer Schnittgeschwindigkeit von 9,5 m/min und einem Vorschub von 0,7 mm je Umdrehung zu überdrehen. Man stellt den Nullpunkt der Scheibe B auf die Umfangsgeschwindigkeit 9,5 m/min und kann schon gegenüber dem Durchmesser von 150 mm auf dem inneren Ring der Scheibe A die Drehzahl $n = 20$/min ablesen; weiter stellt man den Vorschub 0,7 mm auf Scheibe C dem Durchmesser 150 mm gegenüber und liest als Ergebnis die Laufzeit auf Scheibe D gegenüber der Länge 2500 mm zu $T = 2{,}95$ Stunden ab. In dieser Weise werden auch die Laufzeiten von

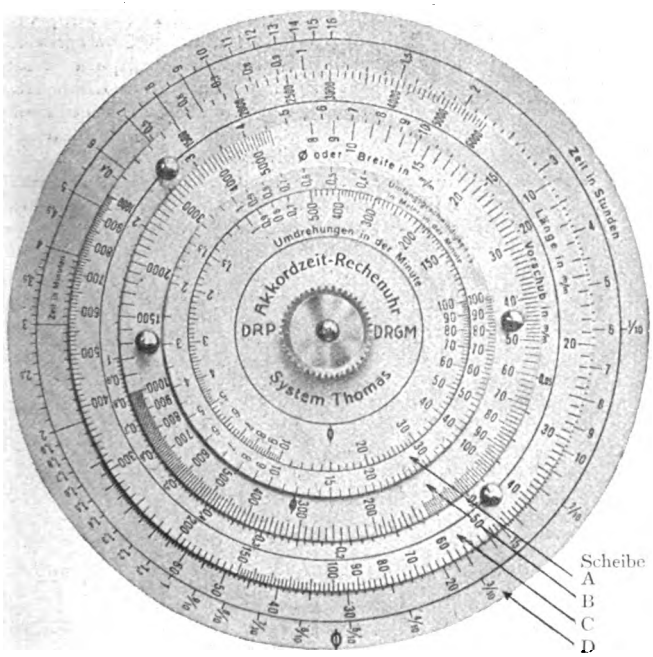


Abb. 261. Rechenuhr (nat. Größe). Scheiben A - D.

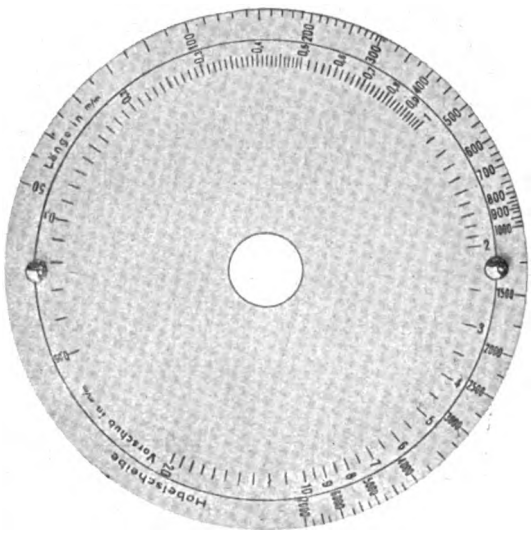


Abb. 262. Rechenuhr (nat. Größe). Scheibe E.

Bohr- und Fräsarbeiten sowie für das Schleifen bestimmt. Für Stoßen und Hobeln wird im allgemeinen eine besondere Scheibe E, die Hobelscheibe (Abb. 262), eingesetzt, welche eine Hobellänge bis 7000 mm besitzt. Größere Stücke berechnet man zunächst mit der halben Länge und verdoppelt die abgelesene Zeit.

Die hier beschriebene Akkordzeituhr System Thomas besteht aus versilbertem Messing mit eingravierter Teilung; ihr kleiner Durchmesser von 8,5 cm erlaubt das Tragen in der Tasche, so daß sie sehr gut von Werkmeistern und Betriebsleitern in der Werkstatt benutzt werden kann. Es sei an dieser Stelle auch auf das Buch „Die moderne Vorkalkulation in Maschinenfabriken" von M. Siegerist und F. Bock, Verlag von M. Krayn, hingewiesen, dessen zahlreiche Tabellen und Diagramme über Schnittgeschwindigkeiten, Vorschube usw. für den richtigen Gebrauch der oben beschriebenen Uhr sehr wertvoll sind. (822)

Paul Leybold, Dipl.-Ing., Geislingen-Steige.

Schnellschreiber. (Mit 3 Abb.) In der elektrischen und Wärme-Meßtechnik besteht ein vielfaches Bedürfnis nach einem registrierenden Galvanometer, welches auch außerhalb des Laboratoriums, vor allem im Betrieb, die Aufnahme von Stromkurven niedriger Frequenz gestattet. Die bekannten Registrierapparate der Technik, wie sie heute vor allem zur Temperaturaufzeichnung Verwendung finden, arbeiten fast ausnahmslos nach dem sogenannten Punktschreiberprinzip, d. h. der Galvanometerzeiger oder ein von ihm gesteuertes Organ wird durch einen Fallbügel periodisch auf den ablaufenden Papierstreifen niedergedrückt unter Zwischenschaltung geeigneter Färbemittel. Aus technischen Gründen ist es nicht gut möglich, mit der Schnelligkeit der Punktfolge wesentlich unter 5 Sekunden herunterzugehen, so daß alle sich innerhalb dieses Zeitraumes abspielenden Stromschwankungen entweder überhaupt nicht, oder vollkommen verzerrt zur Aufzeichnung kommen. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß zwar das Niederdrücken des Zeigers schlagartig erfolgt, das Hochgehen des Fallbügels und die damit verbundene Freigabe des Zeigers aber immerhin einige Sekunden erfordert, so daß die Zeit seiner Freischwingung im Höchstfalle nur 2—3 Sekunden beträgt. Da dieses Zeitverhältnis für eine aperiodische Zeigereinstellung sehr ungünstig ist, war man gezwungen, bei den handelsüblichen Schreibern die Punktfolgen zwischen 20 und 60 Sekunden, also wesentlich langsamer, zu wählen. Die Technik verlangt aber in zunehmendem Maße gerade für das Schwachstromgebiet wesentlich schnellere Registrierungen, um auch Stromschwankungen bis zu einer Sekunde zu erfassen. Hieran sind vor allem die Temperaturmeßtechnik und die ihr verwandten Gebiete interessiert, z. B. bei der Überwachung von Betriebsvorgängen mit Hilfe von Strahlungs-Thermoelementen beim Öffnen und Schließen der Türen von Industrieöfen, bei der Registrierung vorbeilaufender glühender Walzblöcke, überhaupt bei der Überwachung schnell verlaufender Abkühlungs- und Erwärmungsprozesse. Auch außerhalb des Temperaturmeßgebietes liegt Bedarf nach einem derartigen Schnellschreiber vor; z. B. bei der Aufzeichnung von Stromkurven mit stark ausgeprägten Spitzen, wie sie bei elektrischen Kohlensäure- und Dampfmessern vorkommen.

Selbstverständlich ließen sich alle diese Aufgaben ohne weiteres mit einem der bekannten Oszillographen lösen, doch schaltet die praktische Verwendung dieser Instrumente für den Betrieb ohne

Digitized by Google

weiteres aus, da sie zu kostspielig und wegen der photographischen Registrierung zu unhandlich sind.

Mit dem nachfolgend beschriebenen neuen Schnellschreiber ist nun der Versuch gemacht worden, die Lücke zwischen Punktschreiber und Oszillograph durch ein genügend empfindliches, einfach zu handhabendes Instrument auszufüllen. Das Instrument besteht (vgl. Abb. 263), aus einem hochempfindlichen Drehspulsystem G kurzer Eigenschwingung mit vertikal stehender Achse. Der Spulenwiderstand beträgt 20 Ohm, der Gesamtausschlag entspricht normalerweise 30 mV. An Stelle des Zeigers besitzt die obere Spulenachse einen winkelförmigen Halter H, dessen oberes Ende in eine Gabel ausläuft, in welcher ein dünnes Kapillarröhrchen Z aus Glas horizontal

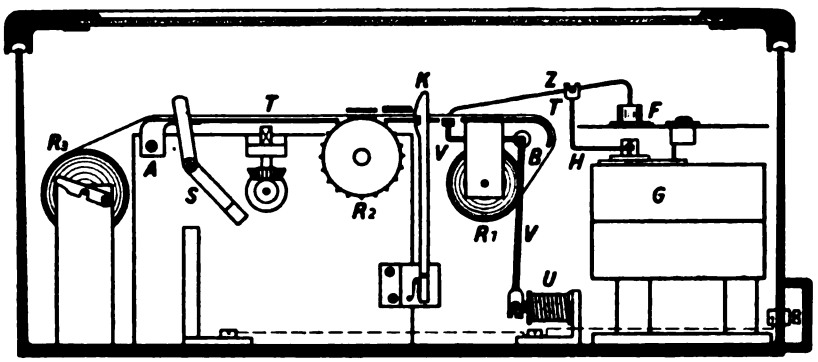
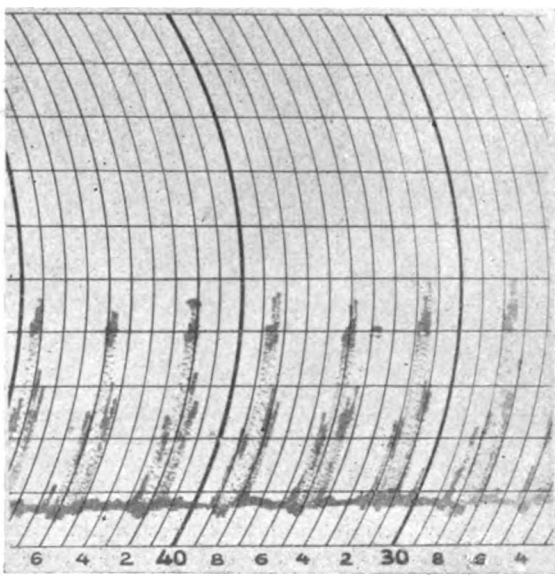


Abb. 263. Schnellschreiber.

drehbar gelagert ist. Dieses vertritt somit die Stelle des Zeigers und ragt mit seinem oberen senkrecht abwärts gebogenen Ende in ein Farbgefäß F, welches sich genau über der Drehspulachse befindet. Das untere, etwas tiefer liegende Ende des Schreibröhrchens entspricht der Zeigerspitze und liegt auf einem horizontal laufenden Papierstreifen T mit einem Druck von nur 22 mg auf. Die Farbflüssigkeit steigt durch Kapillarwirkung in dem Röhrchen hoch, läuft in diesem bis zur unteren Spitze und würde den Weg des Zeigers als fortlaufende Kurve auf dem Papier aufzeichnen, wenn nicht infolge der schwachen Direktionskraft die Reibung an der Schreibspitze eine freie Bewegung verhinderte. Um diese zu überwinden, wäre auch bei weitestgehender Masseneinschränkung und unter Verwendung stärkster Magnete ein Drehmoment von 10 gcm erforderlich, was bei einem Systemwiderstand von 20 Ohm einem Endausschlag von 400 mV entspräche. Die fehlende, immerhin etwa eine Zehnerpotenz betragende Empfindlichkeitsstufe wird bei dem neuen Schnellschreiber nur dadurch erreicht, daß die Papierfläche in der Schreibzone durch eine besondere Vorrichtung in dauernde Erschütterung versetzt wird. Dies läßt sich unschwer vom Uhrwerk aus oder durch einen elektromagnetischen Unterbrecher U mit Hilfe eines geeigneten Klopfers V und B erreichen. Bei dem abgebildeten Instrument erfolgen auf diese Weise je Sekunde etwa 120 Schläge gegen die Papierfläche, die bewirken, daß der Zeiger ebenso oft sich von dieser abhebt und so eine teils hüpfende, teils schleifende Bewegung auf dem Papier ausführt, die nur noch mit einer minimalen Spitzenreibung verknüpft ist. Da er, wie bereits erwähnt, in der Führungsgabel horizontal gelagert ist und die Erschütterungen auf die Zeigerspitze senkrecht von unten erfolgen, sind sie ohne Einfluß auf die Bewegung der Drehspulachse und damit auf die Anzeigegenauigkeit des Instrumentes. Der Papierstreifen ist 120 mm breit und reicht bei einer normalen Vorschubgeschwindigkeit von 0,07 mm je Sekunde entsprechend 240 mm je Stunde insgesamt für über 100 Stunden aus. Sein Vorschub erfolgt durch ein Uhrwerk, welches ihn von der Vorratsrolle R 1 mittels der Stifträder R 2 über den Tisch T auf die Vorratsrolle R 3 wieder aufspult. Die Erneuerung von R 3 erfolgt nach Abnahme des Zeigerröhrchens Z und Lösung der Klinke K, indem man den Tisch um die Achse A hochklappt. Der Hebel S dient zur gleichzeitigen Ausschaltung von Uhrwerk und Stromkreis. Die Klopfvorrichtung benötigt etwa 2 Volt Betriebsspannung, die einem Akkumulator oder einem Klingeltransformator entnommen werden kann. Das ganze Instrument ist in einem massiven Aluminiumgußgehäuse untergebracht, dessen Klappdeckel durch Gummifalz besonders sorgfältig gegen Staub und Feuchtigkeit abgedichtet ist.



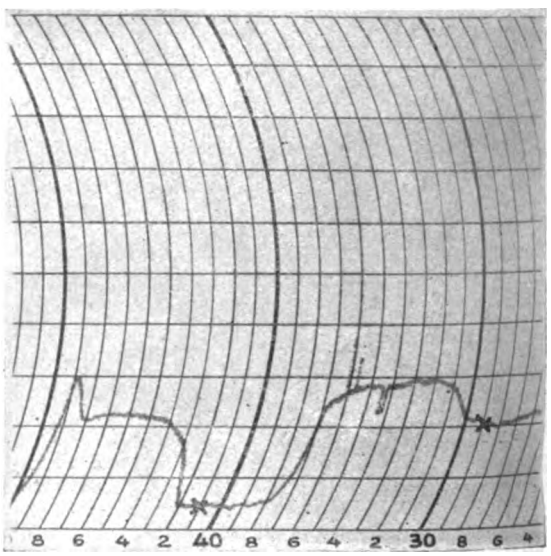


Abb. 264 u. 265. Diagramme, aufgenommen mit dem Apparat nach Abb. 263.

Digitized by Google

Zur Veranschaulichung der Wirkungsweise des beschriebenen Apparates folgen zwei Musterkurven (Abb. 264 u. 265). Im ersten Falle war der Schnellschreiber parallel an einen elektrischen Kohlensäuremesser geschaltet. Während der Beobachtungsdauer wurden durch Veränderung der Schieberstellung absichtlich große Schwankungen herbeigeführt, die in ihren kleinsten Einzelheiten von dem Apparat aufgezeichnet wurden. Der genaue Zeitpunkt der jeweiligen Umsteuerung ist auf dem Kurvenblatt durch Kreuze markiert, wodurch die bei diesen Kohlensäuremessern bekannte Verzögerung infolge der in diesem Falle besonders langen Gaszuführungsleitung deutlich zu erkennen ist. Das zweite Kurvenblatt wurde in einem Walzwerk auf der Walzenstraße aufgenommen. Ein entsprechend eingebautes Strahlungsrohr war so auf die Straße gerichtet, daß die vorbeilaufenden Walzblöcke beim Passieren eines bestimmten Kalibers in den Strahlengang des Rohres kamen und — da letzteres eine sehr geringe Eigenträgheit von etwa nur 1 Sekunde besaß — fast verzögerungslos registriert wurden. Die Höchstamplitude jeder einzelnen Gruppe von Ausschlägen entspricht der Temperatur der Blöcke in Höhe von etwa 1250° C. Die kleineren Ausschläge sind dadurch hervorgerufen, daß beim Durchlaufen des Blockes durch die Nachbarkaliber noch eine gewisse Teilstrahlung auf die Linse des Strahlungsrohres fiel. Die Anzahl der Gruppen entspricht somit der Zahl der durch die Walze gelaufenen Blöcke, und es ist klar, daß nicht nur diese, sondern auch die Temperatur und jede Betriebspause in einfachster Weise aus dem Diagramm zu entnehmen sind. Der Papiervorschub betrug in diesem Falle 240 mm je Stunde, so daß also durchschnittlich alle 3½ Minuten ein neuer Block zur Verarbeitung kam.

Der Schnellschreiber wird vom Pyro-Werk Dr. Rudolf Hase, Hannover, hergestellt. (837)

Selbsttätige Regelung der Feuertemperatur. (Mit 2 Abb.) Es ist heute eine feststehende Tatsache, daß bei Feuerungen jeder Art die gleichmäßige Regelung der Feuertemperatur von allergrößter Bedeutung ist. Von ihr hängt in den meisten Fällen die Güte des Wärmgutes und damit in hohem Maße auch die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Feuerbetriebe ab.

Für die großen Anforderungen, die heute in dieser Hinsicht gestellt werden müssen, reicht die Bedienung durch den Menschen nicht mehr aus. Ihm fehlt für viele Vorgänge die Fähigkeit rechtzeitiger und genauer Wahrnehmung, eine dauernde, scharfe Beobachtung ermüdet ihn vorzeitig und begrenzt hierdurch seine Zuverlässigkeit. Schließlich ist menschliche Arbeit auch häufig zu kostspielig.

Man hat deshalb Mittel und Wege gesucht, die Regelung der Feuertemperaturen durch mechanische Geräte zu bewirken, die jede Abweichung vom Sollzustand unverzüglich selbsttätig berichtigen. Die Hauptforderungen, die im allgemeinen an selbsttätige Regelvorrichtungen gestellt werden müssen, sind

schnellste Wiederherstellung des Sollzustandes unter Vermeidung des Überregelns,
höchste Empfindlichkeit für kleine Änderungen des Sollzustandes,
größte Betriebssicherheit, also Unempfindlichkeit gegen Störungen, erreichbar mit einer in allen Teilen möglichst einfachen Vorrichtung,
wirtschaftliche Anschaffungskosten.

Eine neuere Regelvorrichtung, die direkte Schaltleistungen bis 300 Watt zuläßt und die vorläufig bei gas- oder elektrisch beheizten Öfen Verwendung findet, ist im folgenden kurz beschrieben.

Abb. 266 zeigt die äußere Form des Regelorgans. Das Gerät besteht aus einem Galvanometer, welches eine besondere Vorrichtung zur Einschaltung des Reglerstroms besitzt. Zur Temperaturregelung, d. h. zur Betätigung des Galvanometers, können Thermoelemente jeder Art oder Strahlungspyrometer verwendet werden. An der rechten Seite wird der Geber (Thermoelement oder Strahlungspyrometer) angeschlossen, der den Zeiger des Galvanometers auf seine Solltemperatur einspielen läßt. Auf der linken Seite wird die Stromzuführung zum

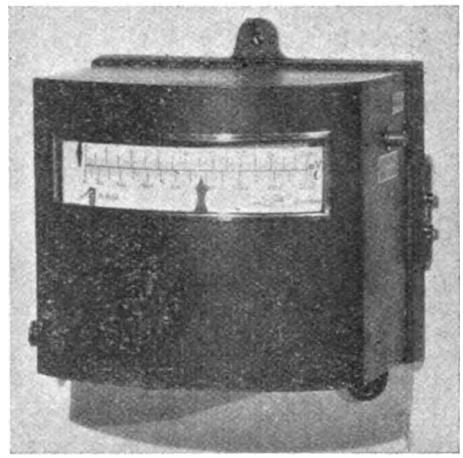


Abb. 266. Temperaturregler (Galvanometer).

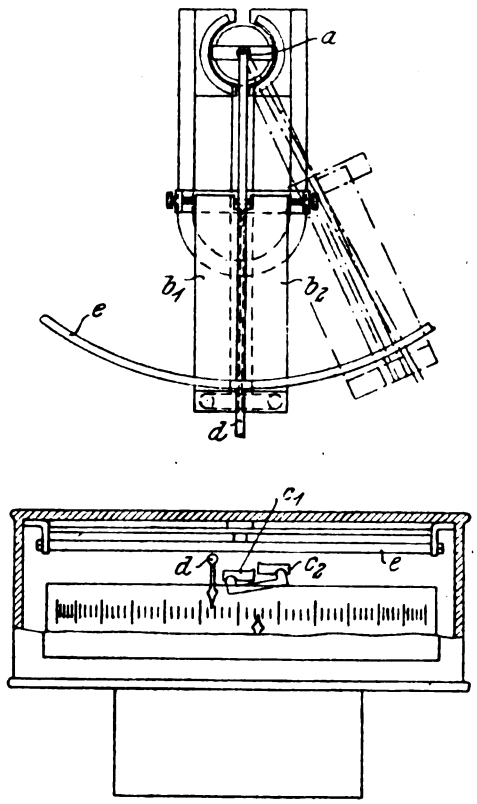


Abb. 267. Schema der Wirkungsweise des Regelorgans.

eigentlichen ausführenden Regelorgan (Ventil, Relais oder Schütz) angeschlossen.

In Abb. 267 wird schematisch die eigentliche Wirkungsweise veranschaulicht. Um das Magnetsystem a des Galvanometers schwingt im gleichen Radius eine Brücke b mit Wippe c für die Minimal- (c_1) und Maximalschaltung (c_2). Sofern der Zeiger d eine dieser beiden Stellungen erreicht, fällt der darüberliegende Fallbügel e, der alle 10—15 s be-

Digitized by Google

tätigt wird, auf den Zeiger und betätigt die Wippe. An diese Wippe kann nunmehr entweder ein Quecksilberkippschalter zur Betätigung elektrischer Vorgänge (Schaltleistung 200—300 Watt) angeschlossen werden oder aber ein Hahn für Druckluft, der die zu diesem Zweck gebauten Gas- und Luftventile der Öfen direkt steuert. Damit erfolgt in der an sich bekannten Weise das Schließen des Regelventils und somit eine Verringerung der Brennstoffzufuhr. Fällt hierauf die Ofentemperatur, so wandert der Ablesezeiger zum Minimalkontakt zurück, bei dessen Niederdrücken der Vorgang wieder rückgängig gemacht, die Wärmezufuhr also wieder erhöht wird. Die Wippen sind so breit gehalten, daß sie einem Temperaturbereich von 100° C entsprechen. Das Überschreiten des oberen Regelbereiches führt zum selbsttätigen Ausschalten der Wärmezufuhr. Die Genauigkeit der Regelung ist natürlich nicht allein von dem verwendeten Regler abhängig, sie steht auch in starker Abhängigkeit von dem eigentlichen, ausführenden Regelorgan, von der Beschaffenheit des Ofens und Brenners sowie von der Art der Wärmezufuhr. Bei Verwendung eines Thermoelementes als Geber kann man dieses unter Umständen dadurch besonders empfindlich gestalten, daß die Elementdrähte in der äußeren Quarzschutzarmierung mit eingeschweißt werden. In größeren elektrischen Öfen sind mit diesem Regler bisher

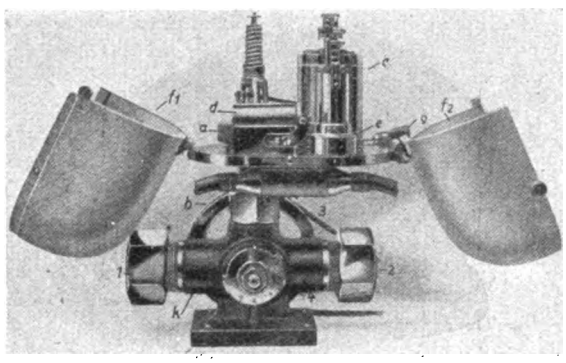


Abb. 268. Verbesserter Lokomotivindikator.

Genauigkeiten von ± 8° C, an gasgeheizten Öfen Genauigkeiten von ± 10° C bei Dauerregelung erzielt worden[1]). (893) Dipl.-Ing. H. Euler.

Lokomotivindikator mit elektrischer Fernbetätigung, System Lehmann. (Mit 1 Abb.) Von der Firma Lehmann & Michels, Hamburg-Altona, wird ein neuer verbesserter Lokomotivindikator hergestellt, der in Abb. 268 gezeigt ist. Das Indikatorunterteil ist zugleich als Grundplatte ausgebildet, um neben der Trommel c die beiden Magnete d und e sowie die aufklappbare Schutzhaube f_1 und f_2 aufzunehmen. Die unter demselben angebrachte Steckbüchse nimmt die beiden dreipoligen Stecker auf, von denen der eine zur Schalttafel, der andere bei Hintereinanderschaltung mehrerer Apparate zum nächsten Apparat führt; k ist der Dreiwegehahn. Die Befestigung des Indikators auf den Dreiwegehahn erfolgt in der üblichen Art durch Konus und Anschlußmutter.

Die Papiertrommel stellt eine Spezialkonstruktion dar, welche für die fortlaufende Aufnahme von Diagrammen eingerichtet ist. Der Vorschub des ungefähr 3 m langen Papierstreifens erfolgt automatisch, so daß es möglich ist, ohne Auswechslung des Papiers normalerweise bis zu 450 Diagramme aufzunehmen. Sollen Einzeldiagramme aufgenommen werden, so muß zu diesem Zweck der Papiervorschub, welcher je Hub etwa 7 mm beträgt, während einer entsprechenden Anzahl Hübe eingeschaltet werden, bevor ein neues Diagramm durch Anlegen des Schreibhebels genommen wird.

Die Trommel c ist mit ihrer Achse durch die Grundplatte geführt und auf der unteren Seite durch eine Flügelmutter festgehalten, welche gleichfalls zur Aufnahme des auf diese Achse geschobenen Rollenhalterwinkels g für die Führung der Trommelantriebsschnur dient. Der Papiervorschub wird durch Magnet e auf folgende Weise geregelt: Bei Stromschluß zieht der Magnet den Anker an, welcher durch ein Gestänge auf Sperrklinke d wirkt, welche ein auf der Trommelachse sitzendes Zahnrad festhält. Das festgestellte Zahnrad setzt die Walze g in Drehbewegung, wodurch das Papier jeweils um ein dem Trommelhub entsprechendes Stück (etwa 7 mm) vorgezogen wird. Der Ausschlag des Ankers läßt sich einstellen, indem durch Drehen einer Schraube derselbe dichter an den Magneten herangeführt bzw. weiter abgerückt werden kann. Hierdurch ist es möglich, das Eingreifen der Sperrklinke d auf das genaueste einzustellen.

Das Andrücken des Schreibstiftes an das Diagrammpapier bewirkt der Magnet d, Abb. 268. Bei Stromschluß zieht der Anker des Magneten einen Hebel an, welcher den Federträger des Indikators derart verdreht, daß der Schreibhebel angelenkt wird. Auch bei diesem Magneten kann der Ausschlag des Ankers durch eine Schraube verstellt werden, wodurch der Andruck des Schreibstiftes an das Diagrammpapier eingestellt wird.

Die Schalttafel enthält die beiden Schalthebel zur Betätigung der Magnete d und e, einen Voltmeter zur Messung der Batteriespannung, sowie fünf Klemmen für die Kabel. Die Schalthebel sind mit einer Rückzugfeder versehen, wodurch verhindert wird, daß nach Entnahme des Diagramms die Magnete noch weiter betätigt werden. Das Verstellen des Dreiwegehahnes geschieht vom Führerstand aus durch Kettenrad 3 und Gelenkkette. Der Hebelhubverminderer wird in der von der Deutschen Reichsbahn bevorzugten Weise, welche sich hervorragend bewährt hat, ausgeführt. Der Indikator wird von der Firma Lehmann & Michels, Hamburg-Altona, geliefert. (894) H. Illies.

[1]) Die Gebergeräte werden von der Firma W. Joens & Co., G. m. b. H., Düsseldorf hergestellt.

Neuerungen im Meßinstrumentenbau.

Mit dem Beginn des 5. Jahrganges des Erscheinens der Zeitschrift „Die Meßtechnik" haben wir uns entschlossen, eine weitere ständige Rubrik einzurichten, die auf „Neuerungen im Meßinstrumentenbau" laufend und kurz hinweist. Wir haben bereits in der Rubrik „Veröffentlichungen der Industrie", die wir selbstverständlich auch weiterführen und ausbauen werden, wiederholt auf die neueren Druckschriften der Apparate- und Meßinstrumentenbaufirmen hingewiesen. Diese Rubrik behandelte die Druckschriften der Firmen, wie sie eben vorliegen. Die Erfahrung zeigt aber, daß in der heutigen Zeit der Entwicklung des Meßinstrumentenbaues laufend neue Konstruktionen hervorgebracht und stetig verbessert werden, so daß diese Konstruktionen durch die Firmenkataloge erst verhältnismäßig spät bekannt werden. Es ist aber bekannt, daß Forschungsinstitute, Prüfanstalten, Laboratorien usw. großes Interesse bekunden, über Neukonstruktionen rechtzeitig unterrichtet zu sein. Wir wollen deshalb an dieser Stelle jeweilig über solche Konstruktionen mit Angabe der Lieferfirma in kurzer Form ohne irgendwelche Verbindlichkeit für diese Firma selbst hinweisen. Deshalb bitten wir die Firmen, Konstrukteure, Meßingenieure usw., von dieser Einrichtung im Interesse der einschlägigen Industrie und des gesamten Leserkreises unserer Zeitschrift ausgiebig Gebrauch zu machen und uns laufend über die in Frage kommenden Neuigkeiten zu unterrichten.

Photo-elastischer Apparat von Professor Coker. (Professor Coker's photo-elastic apparatus for determining the distribution of stress in structural and machine members.) (Mit 1 Abb.) Die Spannungsart und -verteilung in stark beanspruchten Konstruktionsteilen und die dafür erforderliche und

Digitized by Google

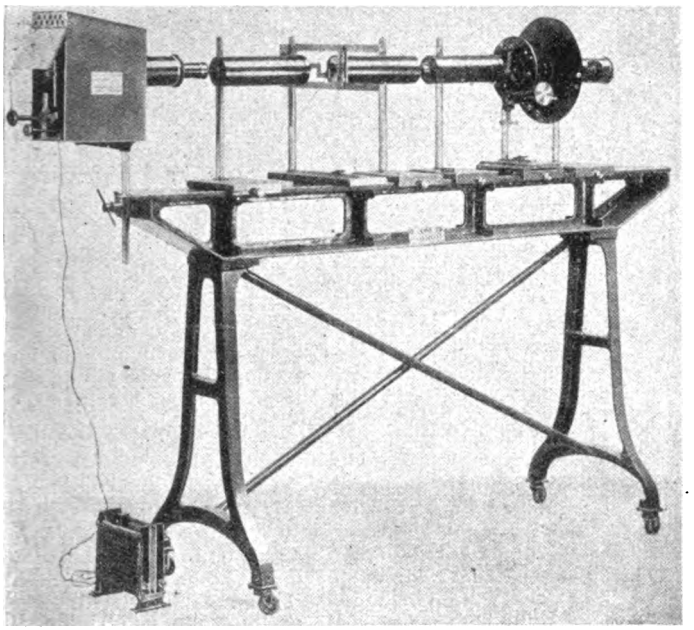


Abb. 269. Photo-elastischer Apparat von Professor Coker.

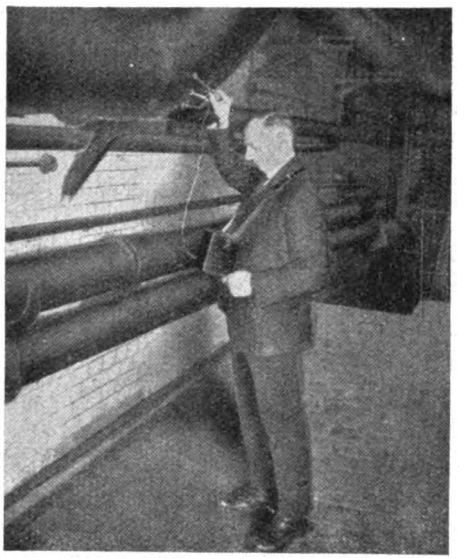


Abb. 270. Oberflächenpyrometer im Gebrauch.

wirtschaftliche Dimensionierung läßt sich vielfach, z. B. bei Nieten und Bolzen, Armaturen, Gliedern u. ä., durch Rechnung gar nicht genau feststellen. Hier hilft ein von Professor Coker konstruierter Apparat, wo ein dem wirklichen Konstruktionsteil nachgebildeter Probekörper aus Zelluloid ähnlichen Beanspruchungen unterworfen und mit polarisiertem Licht durchleuchtet wird. Aus der verschiedenen Helligkeit und Färbung der durchleuchteten Teile gewinnt man dann ein frappant deutliches Bild der Spannungsverteilung. Der von der bekannten Firma Adam Hilger, Ltd., 24 Rochester Place, Candem Road, London NW 1, hergestellte Apparat (vgl. Abb. 269) ist nach Theorie, Verwendungsweise und Konstruktion in einer kleinen Sonderschrift der Firma näher beschrieben.

(883) Richter.

Ein neues Oberflächenpyrometer. (Mit 1 Abb.) Ein neues thermoelektrisches Oberflächenpyrometer der Siemens & Halske A.-G. (vgl. Abb. 270) eignet sich zur Messung der Oberflächentemperatur an allen metallischen und nichtmetallischen Flächen. Es hat den besonderen Vorteil, daß es sowohl an ebenen als auch an konkaven und konvexen Flächen gleich genaue Meßergebnisse liefert, und zwar ohne wesentliche Anzeigeverzögerung. Das Thermoelement aus Kupfer und Konstantan ist ein 5 mm breites und 1 mm dickes Band, dessen Lötstelle sich in der Mitte zwischen zwei Schenkeln befindet. Diese Schenkel sind federnd an dem Handgriff befestigt, so daß das Thermoelement dauernd gespannt ist. Das Thermoelement ist leicht auswechselbar, und zwar ist durch einen Stellstift an einem Schenkel sowie durch eine Bohrung an der entsprechenden Stelle des Thermoelements dafür gesorgt, daß das Element immer richtig angeschlossen wird. Als wesentliche Neuerung ist ein im Handgriff geführter Stempel anzusehen, der bei Messungen an ebenen und konkaven Flächen heruntergedrückt wird und eine innige Berührung zwischen dem Thermoelement und der zu messenden Fläche herstellt. Das Oberflächenpyrometer eignet sich für Temperaturen bis zu 200°. (886)

Neuer Kohlensäuremesser. (Mit 1 Abb.) Ein neues Verfahren zur CO_2-Bestimmung nach dem thermischen Leitprinzip ist von der Brown Instrument Co., Philadelphia, ausgearbeitet worden. Bei diesem System der Gasanalyse wird die Wärmeleitfähigkeit der Luft im Vergleich mit der gleichen Eigenschaft des zu analysierenden Gases benutzt, um elektrische Anzeige- und Registrierinstrumente zu betätigen, die unmittelbar in Prozenten von CO_2 kalibriert sind. In der Abb. 271 ist A ein Primärfilter aus gelochtem Blech, der mit Asbesttuch gefüllt ist und in den Abgaskanal hineinragt. Das Verbindungsrohr wird mit 5—10° Neigung verlegt, damit das Kondenswasser ablaufen kann. Von hier geht das Rohr direkt zu einem U-förmigen Ablaufrohr B, in dem sich die Feuchtigkeit und Säure sammelt. Das Gas strömt durch einen Kondensator C, der die Absonderung von Feuchtigkeit in der Analysenzelle verhindert. In der Rohrleitung

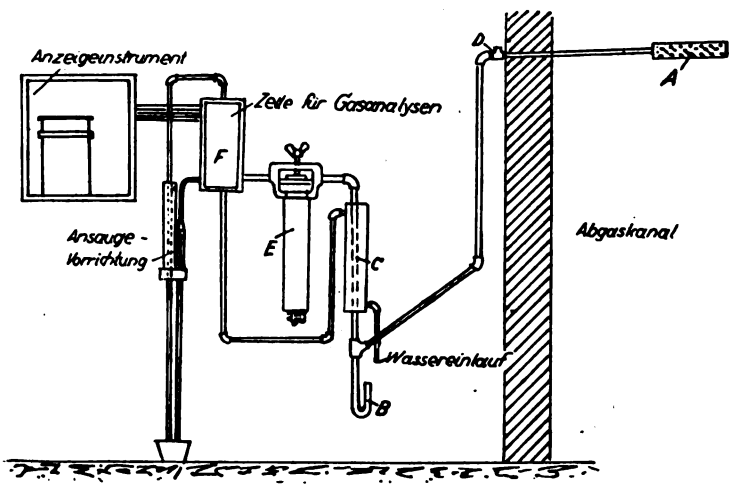


Abb. 271. Neues Verfahren für den Anschluß von CO_2-Messern.

Digitized by Google

zum Primärfilter ist ein Anschluß D für Druckluft vorgesehen, damit der Filter öfters ausgeblasen werden kann. Ein zweiter Filter E, der mit Stahlwolle und Baumwolle gefüllt ist, ist in der Leitung zur Gasanalysenzelle angebracht.

In der thermischen Leitungszelle F befinden sich vier ziemlich starke Platindrähte, die in vergoldeten Zellen mit vergoldeten Zuführungen untergebracht

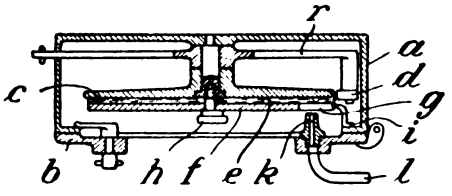


Abb. 272. Union-Teerprüfer.

sind. Zwei dieser Zellen enthalten Luft, die beiden anderen das zu untersuchende Gas, dessen thermische Leitfähigkeit mit der Luft verglichen werden soll. Von der Zelle geht ein fünfdrähtiges Kabel zu dem Anzeige- oder Registrierinstrument, auf dem der CO_2-Gehalt unmittelbar abgelesen werden kann. (890) H. Illies.

Union-Teerprüfer. (Mit 1 Abb.). Das zu untersuchende Gas tritt bei 1 (vgl. Abb. 272) durch die Glaskapillare k mit hoher Geschwindigkeit aus und stößt mit scharfem Strahl auf die Papierscheibe c, die durch eine Metallscheibe f auf der drehbaren Scheibe e festgehalten wird. Ist Teer oder eine ähnliche Verschmutzung im Gas enthalten, so wird diese durch den Aufprall in charakteristischer Form ausgeschieden. Eine Verschmutzung der Glaskapillare ist wegen der glatten Wand und der hohen Strömungsgeschwindigkeit nicht möglich. Die Einwirkung des Gasstrahls auf ein und denselben Punkt dauert bei normalem Leuchtgas jeweils 24 Stunden, dementsprechend ist das Diagramm nur alle Monate zu wechseln und wird täglich von Hand weiter gedreht. Lieferfirma: Union Apparatebaugesellschaft m. b. H., Karlsruhe (Baden). (891)

Firmennachrichten.

Gasmesserfabrik Mainz Elster & Co., Aktiengesellschaft, Mainz. (Aktienkapital: 1,9 Mill. RM.). Der von der ordentlichen Generalversammlung genehmigte Abschluß für das Geschäftsjahr 1928 enthält bei 413 976 (im Vorjahre 347 712) RM. Abschreibungen und Rücklagen und 2 994 579 (2 334 567) Reichsmark Generalunkosten einen sich auf 279 715 (197 225) RM. belaufenden Reingewinn, über dessen Verwendung nichts verlautet. Aus der Bilanz sind unter anderem hervorzuheben in Reichsmark: Grundstücke und Maschinen 878 523 (935 815), Flüssige Mittel und Debitoren 1 505 075 (1 180 081), Beteiligungen und Filialen 213 274 (203 536), Bestände an Waren 698 084 (575 136), andererseits Reserven und Rücklagen 498 878 (268 608), Obligationen und Hypotheken 151 250 (151 250), Kreditoren 465 113 (377 485). Über die Aussichten des Unternehmens im neuen Geschäftsjahre wird nichts bekanntgegeben.

Österreichische Siemens-Schuckertwerke, Wien. (Aktienkapital: 35 Mill. S.) In der vor kurzem stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurde beschlossen, aus einem, sich nach 1 948 710 S Abschreibungen, 9 091 479 S Geschäftsunkosten, Steuern und sozialen Abgaben und 600 000 S Investitionsrücklagen ergebenden Reingewinn eine Dividende von 12 S für das Geschäftsjahr 1928 zu verteilen. Die Bilanz weist unter anderem folgende Zahlen auf in Schilling: Grundstücke und Gebäude 6 552 364, Maschinen, Werkzeuge und Einrichtungen 5 797 174, Kasse 106 894, Wechsel 1 623 301, Beteiligungen und Effekten 5 310 119, Bestände an Waren 23 246 283, Debitoren 38 472 301, auf der anderen Seite gesetzliche Reserven 3 500 000, außerordentliche Reserven 502 120, Rücklagen 11 500 000, Investitionsrücklagen 600 000, Kreditoren 27 342 692. Die Dividende gelangt in Deutschland zur Auszahlung bei der Deutschen Bank in Berlin.

Union-Zählerwerke, Aktiengesellschaft, Zittau. (Aktienkapital: 65 000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in dem am 31. Dezember 1928 abgelaufenen Geschäftsjahr nach Absetzung von 721 RM. Abschreibungen, 12 953 RM. Generalunkosten und 1660 Reichsmark Rücklagen keinen Überschuß, muß vielmehr die vorgenannten Posten sowie einen aus dem Vorjahre stammenden und sich auf 32 304 RM. belaufenden Sollvortrag als Verlust auf neue Rechnung vortragen. In der Bilanz werden unter anderem folgende Posten ausgewiesen in Reichsmark: Grundstücke 120 000, Einrichtung, Maschinen und Werkzeuge 6637, Kraftanlagen 1500, Kasse und Postscheck 23, Aufwertungsausgleich 1400, Bestände an Waren 3549, Debitoren 2001, andererseits Rücklagen 1660, Hypotheken 25 000, Aufwertungshypotheken 6938, Kreditoren 83 849.

Deutsche Burroughs Rechenmaschinen Aktiengesellschaft, Berlin. Max Niemeyer ist aus dem Vorstand ausgeschieden. Zum alleinvertretungsbefugten Vorstandsmitglied wurde bestellt: James B. Stewart, Berlin.

Dinse Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Berlin. Die Prokura Erich Schaefer ist erloschen.

Paul Firchow Nachf. Landis & Gyr, Apparate- und Uhrenfabrik, Aktiengesellschaft, Berlin. Der Gesellschaftsvertrag wurde neu gefaßt. Gegenstand des Unternehmens ist nunmehr: Herstellung und Vertrieb von Elektrizitätszählern und elektrischen Schaltuhren für alle Tarife und Zwecke, Zeitschriften, Kontaktwerken und Uhren für Reklamebeleuchtung, elektrischen Uhren- und Signalanlagen für Zeitversorgung sowie Vertrieb aller damit zusammenhängenden Apparate.

Hamann und Astra Rechen- und Addiermaschinen-Vertrieb, G. m. b. H., Berlin. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 4 abgeändert.

Hartmann & Braun, Frankfurt a. M., Geschäftsstelle Berlin. Der Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 4 und 19 geändert. Das Grundkapital zerfällt jetzt in 9600 Inhaberstammaktien und 80 Namensvorzugsaktien über je 200 RM. Jede Vorzugsaktie gewährt in der Generalversammlung 40 Stimmen bei Beschlußfassung über Satzungsänderung, Auflösung der Gesellschaft und Aufsichtsratswahlen. In allen übrigen Fällen gewährt sie ebenso wie die Stammaktien eine Stimme.

Ludw. Loewe & Co., Actiengesellschaft, Berlin. Die Prokura Wilhelm Müller ist erloschen.

Siemens & Halske A. G., Berlin. Das Grundkapital wurde um weitere 4 589 900 RM. auf 107 090 000 Reichsmark erhöht und zerfällt jetzt in 143 700 Inhaberstammaktien zu 700 RM. und 130 000 Vorzugsaktien über je 50 RM. Auf die Erhöhung wurden 6557 Inhaberstammaktien über je 700 RM. zum Kurse von 250 % ausgegeben. Die Satzungen der Gesellschaft wurden geändert.

Zeiss Ikon A.-G., Dresden. Zum stellvertretenden Vorstandsmitglied wurde bestellt: Direktor Alfred Simadar, Dresden. An der Dresdner Börse wurden 2,4 Mill. RM. neue Inhaberstammaktien der Gesellschaft, nämlich 24 000 Stück über je 100 RM., zugelassen.

Vereinigte Glashütter Rechenmaschinenfabriken, Tachometer- und Feinmechanische Werke A. Burk-

Digitized by Google

hardt & Cie. — Saxonia Schumann & Cie. — D. Mühle & Sohn, Glashütte. Die Gesellschaft wurde aufgelöst. Zu Liquidatoren wurden bestellt: Walter Kießling, Glashütte, und Eisenbahnoberinspektor i. R. Johannes Brandenburg, Dresden.

Bosch & Bosch, J. u. A. Bosch Nachf., Präzisions-Mechanik, Hechingen. Der Sitz der Firma wurde nach Freiburg i. Breisgau verlegt. Inhaber ist Franz Julius Siegfried Bosch, Freiburg. Einzelprokura wurde erteilt: Frau Nelly Bosch, Freiburg.

Reesi Schnellwaagen-Gesellschaft m. b. H., Köln a. Rh. Paul Yserentant wurde als Geschäftsführer abberufen. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Karl Mendel, Köln a. Rh.

Uhrenfabrik Lenzkirch, Aktiengesellschaft, Lenzkirch b. Neustadt i. Schwarzwald. Die Gesellschaft wurde aufgelöst. Unter Ausschluß der Liquidation geht ihr gesamtes Vermögen an die Gebrüder Junghans, Aktiengesellschaft, Schramberg, über.

Kienzle Taxameter und Apparate, Aktiengesellschaft, Villingen i. Schwarzwald, Zweigniederlassung Mülheim a. d. Ruhr. Zum weiteren stellvertretenden und kollektiv zeichnungsbefugten Vorstandsmitglied wurde bestellt: Dr.-Ing. Karl Gehlen, Villingen.

Emil Busch, Aktiengesellschaft, Optische Industrie, Rathenow. Die aus dem Aufsichtsrat turnusgemäß ausscheidenden Mitglieder Bankdirektor Wilhelm Kleemann, Berlin, Bankdirektor Wilhelm Tank, Berlin, und Stadtrat Emil Muth, Rathenow, wurden wiedergewählt. Neu gewählt wurden: Professor Rudolf Straubel, Jena, und Dipl.-Ing. Kotthaus, Jena. Exzellenz Paul von Uhde, Dresden, ist aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden.

Franz Rapsch, Optische Fabriken, Aktiengesellschaft, Rathenow. Handelsgerichtsrat Johannes de Vries, Berlin, Syndikatsdirektor Alfred Beer, Berlin, Georg Köhler, Berlin, Gustav Tiemann, Rathenow, und Rechtsanwalt Dr. Henning, Senftenberg (N.-L.), sind aus dem Aufsichtsrat der Gesellschaft ausgeschieden. Neu gewählt wurden in den Aufsichtsrat: Dr.-Ing. Richard Koch, Berlin, sowie Georg Köhler, Johannes de Vries, Berlin, und Alfred Beer, Berlin.

Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt August Schwer Söhne, Villingen. Die Gesellschaft wurde aufgelöst. Jetziger Alleininhaber ist der bisherige Gesellschafter Hermann Schwer, Villingen.

Kienzle Uhrenfabriken, Aktiengesellschaft, Schwenningen. Die Prokura Max Glage, Villingen, ist erloschen. Kollektivprokura wurde erteilt: Martin Käfer, Schwenningen a. N. Kollektivprokura mit Beschränkung auf die Hauptniederlassung Schwenningen wurde erteilt: Karl Lutz und Christian Link, Schwenningen.

M. J. Goldberg & Söhne, G. m. b. H., Vertrieb von Laboratoriumsartikeln, Berlin W 9, Potsdamer Straße 7. Das Vergleichsverfahren über die Firma wurde nach erfolgtem Zwangsvergleich aufgehoben.

O. M. Hempel, Manometer- und Dampfkesselarmaturenfabrik, Berlin, Köpenicker Straße 109. Das Konkursverfahren über das Vermögen der Gesellschaft wurde nach Abhaltung des Schlußtermins aufgehoben.

Eisenacher Maßstabfabrik m. b. H., Eisenach. Über das Vermögen der Gesellschaft wurde das Vergleichsverfahren eröffnet. Zur Vertrauensperson wurde bestellt: Bücherrevisor Karl Pöttschacher, Eisenach.

Grimberg & Schasiepen, Waagen und Meßgeräte, Essen, Stoppenberger Straße 21. Das Konkursverfahren über das Vermögen der Gesellschaft wurde nach Abhaltung des Schlußtermins aufgehoben.

Otto Busch, Waagenfabrik, Friesenheim b. Ludwigshafen a. Rh., Luitpoldstraße 104. Über das Vermögen des Firmeninhabers wurde das Vergleichsverfahren eröffnet. Zur Vertrauensperson wurde bestellt: Diplomkaufmann Dr. Ludwig Kirschner, Ludwigshafen a. Rh., Ludwigstraße 54 b.

Gebr. Dopp, Maschinen- und Waagenfabrik, Aktiengesellschaft, Berlin. Die Gesellschaft hielt ihre diesjährige ordentliche Generalversammlung am 6. September im Hause des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, ab. Auf der Tagesordnung standen die Regularien für das Geschäftsjahr 1928, Entlastung an Vorstand und Aufsichtsrat und Satzungsänderungen durch Aufnahme des § 232, Abs. 2, vorletzter Satz, HGB.

Askaniawerke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau, und Carl Bamberg-Friedenau, Dessau (Aktienkapital: 4 005 000 RM.). Die Gesellschaft beendet das verflossene Geschäftsjahr nach Vorwegnahme von 228 603 (im Vorjahr 209 497) RM. Abschreibungen und 3 058 926 (2 595 762) RM. allgemeine Unkosten mit einem Reingewinn von 202 439 (133 257) RM., um den sich der Verlustvortrag auf 334 981 RM. ermäßigt. In der Bilanz sind unter anderem enthalten (in Reichsmark): Grundstücke und Gebäude 2 813 006 (2 674 233), Maschinen, Apparate, Werkzeuge und Einrichtungen 925 716 (853 033), Kasse 11 379 (3253), Wechsel 35 427 (17 434), Beteiligungen 217 878 (217 878), Bestände an Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikaten 3 462 454 (3 273 640), Debitoren 2 022 031 (1 969 167), andererseits Obligationen 1527 (1527), Hypotheken 52 500 (70 165), Bankschulden 223 738 (340 338), Kreditoren 542 106 (841 009), sonstige Verpflichtungen 4 998 003 (4 288 022). Wenn trotz des sechswöchigen Streiks auch im abgelaufenen Geschäftsjahr die beiden Werke ihre Umsätze wiederum vermehren konnten, wobei auf das Bambergwerk der größte Anteil entfällt, so konnten diese Erfolge nur mit erhöhten Aufwendungen und besonderen Anstrengungen erzielt werden. Das Bambergwerk war gezwungen, durch Hinzunahme weiterer Werkstätten seine Fabrikationsgrundlage zu erweitern. In Dessau wurde die Umstellung zur Rationalisierung zu einem vorläufigen Ende geführt. Im laufenden Geschäftsjahre ist die Beschäftigung beider Werke weiterhin lebhaft. Es sei auch ein für mehrere Monate genügender Auftragsbestand vorhanden.

Hartmann & Braun, Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M. Wie der Vorstand mitteilt, sind fortschreitende Nachfrage, gesteigerter Umsatz und verringerter Gewinn die Kennzeichen des Geschäftsjahres 1928 gewesen. Bei der Gesellschaft stehen einem verhältnismäßig kleinen Aktienkapital nicht unerhebliche übrige mitarbeitende Mittel gegenüber, so daß selbst eine Dividende von 10 %, wie sie für das verflossene Geschäftsjahr ausgeschüttet wird, auf das seinerzeit umgestellte Aktienkapital kein befriedigendes Ergebnis in einem Jahre bedeutet. In der Mitte des Geschäftsjahres wurden die neu erbauten und umgebauten Fabrikationsräume des Werks II in Betrieb genommen. Die hierdurch im alten Werk I frei gewordenen Räume wurden zu Eichräumen und kaufmännischen Büros umgewandelt. Die Ausdehnung des Betriebes durch Schaffung neuer Arbeitsstätten und durch Inangriffnahme größerer Fabrikationsserien bedingte die Aufnahme einer achtprozentigen Obligationsanleihe in Höhe von 1,2 Mill. RM. Im neuen Geschäftsjahr habe sich das Geschäft durch einen ansehnlichen Auftragsbestand günstig angelassen.

Samson-Apparate-Bau, A.-G., Frankfurt a. M. (Aktienkapital: 400 000 RM.). In der für den 2. August nach Frankfurt a. M. einberufenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das am 30. April 1929 abgelaufene Geschäftsjahr genehmigt, wonach die Gesellschaft bei 44 697 (im Vorjahr 17 248) RM. Abschreibungen und 326 530 (226 066) RM. Handlungsunkosten einen Reingewinn von 109 983 (70 303) RM. erzielte. Aus demselben werden 4 % (4 %) Dividende plus 14 % (11 %) Superdividende auf die alten und für ein halbes Jahr auf die neuen Stammaktien verteilt, 5 % (5 %) dem gesetzlichen Rerservefonds, 28 000 (12 000) RM. dem

Digitized by Google

Sonderreservefonds überwiesen und 6643 (3268) RM. auf neue Rechnung vorgetragen. Obgleich sich die allgemeine Wirtschaftslage im abgelaufenen Geschäftsjahr sehr ungünstig entwickelt hat, kann die Gesellschaft für ihre Fabrikate, insbesondere für die Zähl- und Meßapparate für die Wärme- und Kälteindustrie, eine anhaltende Nachfrage feststellen. Die Umsatzziffern würden wiederum eine erfreuliche Steigerung zeigen. Ein vierstöckiger Erweiterungsbau sei inzwischen auf dem angrenzenden Gelände fertiggestellt und im Februar in Betrieb genommen worden. Die Mittel für diesen Bau wurden aus der im Oktober vorigen Jahres beschlossenen Aktienkapitalerhöhung um 80 000 RM. beschafft. Das bei der Ausgabe der neuen Aktien erzielte Agio habe zur Deckung der Kosten der Kapitalserhöhung gedient. Der Gewinnerfolg für das verflossene Geschäftsjahr sei im Verhältnis zu dem gesteigerten Umsatz unbefriedigend. Über die Aussichten im laufenden Geschäftsjahre wird nichts bekanntgegeben.

Askaniawerke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau, und Carl Bamberg-Friedenau Dessau. Auf Grund der Verordnung über Goldbilanzen werden die Stammaktien über je 80 RM. in neue Aktien über je 100 und 1000 RM. umgetauscht, und zwar in der Weise, daß für fünf Aktien zu je 80 RM. vier neue Aktien über je 100 RM., und für eingereichte Nominalbeträge über 1000 RM. nach Möglichkeit neue Aktien über je 1000 RM. ausgegeben werden. Umtauschtermin: 31. Dezember 1929. Umtauschstellen: Berliner Handelsgesellschaft, Berlin, Deutsche Bank, Berlin, Berliner Bankinstitut Joseph Goldschmidt & Co., Berlin, Bankhaus Braun & Co., Berlin, und Dessauische Landesbank, Dessau. Spitzen werden nach Möglichkeit vermittelt. Die bis zu dem genannten Termin nicht eingereichten alten Aktien werden für kraftlos erklärt und die an ihrer Stelle neu auszugebenden Aktien für Rechnung der Beteiligten verwertet. Widerspruch ist in Form einer schriftlichen Erklärung bis zum 7. Dezember möglich, wenn der Aktionär seine Aktien oder die Hinterlegungsscheine bei der Gesellschaftskasse in Dessau, Berlin-Friedenau, oder bei einer der oben genannten Stellen hinterlegt und sie dort bis zum Fristablauf beläßt.

H. Meinecke, A.-G., Breslau-Carlowitz (Aktienkapital: 2 110 000 RM.). Nach Vorwegnahme von 80 390 (im Vorjahre 60 783) RM. Abschreibungen, 321 484 (303 245) RM. Handlungsunkosten, 91 787 (87 682) RM. Steuern und 90 417 (44 634) RM. Zinsen erzielte die Gesellschaft im verflossenen Geschäftsjahr einen Reingewinn von 147 557 (90 360) RM. Laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung werden aus demselben 8 % (8 %) Dividende auf die Vorzugsaktien ausgeschüttet und die verbleibenden 146 757 (89 560) RM. auf neue Rechnung zum Vortrag gebracht. Aus der Bilanz sind unter anderem zu erwähnen in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 570 000 (557 000), Maschinen 195 000 (181 000), Werkzeuge und Geräte 56 000 (50 000), Kasse 10 036 (10 623), Wechsel und Schecks 8493 (5793), Bankguthaben 3658 (10 916), Beteiligungen und Effekten 317 693 (310 647), Bestände an Waren 1 320 007 (1 100 371), Debitoren 1 786 421 (1 154 209), von den Passiven Umstellungsrücklagen 309 899 (309 899), Darlehen 525 000 (525 000), Kreditoren 1 175 077 (349 920). Das Berichtsjahr stand wie die vorhergehenden Jahre bis in den November hinein unter dem Druck schärfsten Konkurrenzkampfes auf allen Märkten. Der Aufkauf der Wassermesserfabriken des sogenannten Lux-Konzerns durch ein Konsortium von Wassermesserfabrikanten, an dem auch die Gesellschaft beteiligt sei, und andere Maßnahmen führten im November 1928 zur Gründung des Verbandes Deutscher Wassermesserfabrikanten, der mit fünfjähriger Dauer geschlossen wurde. Der Verband hat Einheitspreise und Verkaufsbedingungen für eine Reihe der wichtigsten Absatzgebiete festgelegt. Im Abschluß 1928 würden sich einerseits noch die Kampfpreise vor Gründung des Verbandes, andererseits starke Lohnerhöhungen ungünstig auswirken, so daß trotz erheblich gesteigerten Umsatzes gegenüber dem Vorjahre der erzielte Nutzen durchaus ungenügend blieb. Der größere Umsatz, verbunden mit den notwendigen Opfern für das Zustandekommen des Verbandes Deutscher Wassermesserfabrikanten und die erhöhten Löhne, hätten die Inanspruchnahme von Bankkrediten in größerem Umfange veranlaßt. Durch Aufnahme neuer Artikel, die nicht den Bestimmungen des Verbandes Deutscher Wassermesserfabrikanten unterliegen, sich aber in den Rahmen des Fabrikationsprogramms und der Verkaufsorganisation der Gesellschaft einpaßten, sei eine weitere Belebung des Geschäftes zu erwarten.

Gebr. Dopp, Maschinen- und Waagenfabrik, A.-G., Berlin (Aktienkapital: 200 000 RM.). In der für den 6. September nach Berlin einberufenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das am 31. Dezember 1928 abgelaufene Geschäftsjahr einstimmig genehmigt, wonach ein Reingewinn von 133 RM. auf den vorjährigen Verlustvortrag verrechnet und dieser mit 46 759 RM. auf neue Rechnung übernommen wird. Abschreibungen erforderten 10 647 RM., die Generalunkosten 349 255 Reichsmark. In der Bilanz stehen unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 83 000, Maschinen und Werkzeuge 30 000, Patente 5000, Modelle 3000, Kasse und Postscheck 983, Bestände an Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikaten 101 918, Debitoren 78 927, andererseits Reserven 20 000, Kreditoren 129 587. Dem Vernehmen nach hat sich der Streit mit der Dopp-Schnellwaagen-Betriebsgesellschaft m. b. H. weiterhin nachteilig ausgewirkt. Erst im August hätten die Streitigkeiten durch einen Vergleich beendet werden können, nach welchem die Dopp-Gesellschaft den Vertrieb der neuen Neigungswaagen wieder selbst in die Hand nimmt. Die von der Verwaltung erhoffte günstige Einwirkung des Vergleichs auf die Geschäftsergebnisse der Gesellschaft könne aber voraussichtlich im laufenden Jahre nicht mehr in Erscheinung treten. Eine Änderung des Gesellschaftsvertrages, wonach Herr Direktor Dopp allein zeichnungsberechtigt bleibt, fand die Genehmigung der Generalversammlung. (909)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage 14. Wir bitten um Angabe von Firmen, welche: 1. Wolfram-Bandlampen zum Eichen von optischen Pyrometern, und 2. die sogenannte Marquadtsche Masse liefern. (908,10)

Frage 15. Wer fabriziert in evakuierte Glaskörper einmontierte Thermoelemente aus Eisen-, Konstantanhaardrähten, wie sie z. B. für Gesamtstrahlungspyrometer verwendet werden? (908,11)

Außergewöhnliche Beilage in diesem Hefte: **Gea-Luftkühler-Gesellschaft m. b. H., Bochum** (Neuer leistungsfähiger und raumsparender Gea-Lufterhitzer für Großraumheizungen, Lüftungs-, Entnebelungs-, Trocknungsanlagen).

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

MeBtechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. Oktober 1929 | Heft 10

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Förderer des Messungswesens	270
Hoffmann, Druckberücksichtigung und Linear-übersetzung an Dampf-, Luft- und Gasmessern	271
Schützler, Elektrischer Leistungsverstärker	275
Litinsky, Meßinstrumente auf der Ausstellung „Gas und Wasser" in Berlin 1929	279
Technische Umschau	
Instrument zum Prüfen der Genauigkeit von Prüfmaschinen	288
Wirtschaftliche Umschau	289
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	289
b) Erteilte Patente (Ausland)	290
c) Patentanmeldungen	290
d) Gebrauchsmustereintragungen	291
Bücherschau	292
Zeitschriftenschau	293
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	296
Persönliches	297
Berichte aus der Praxis	297
Firmennachrichten	298
Fragekasten	300

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4,80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

Ingenieur R. Kühnel

Zivilingenieur Ed. Heer

Dr.-Ing. R. Meldau

Dr. phil. Heinrich Koppe

Beginnend mit dem Heft 9 vom Jahrg. 1926 der „Meßtechnik" bringen wir an dieser Stelle von Fall zu Fall in der Reihenfolge des Einganges der Unterlagen Photographien von Fachleuten, welche sich mit meßtechnischen Problemen befassen. Den Bildern folgt eine kurze textliche Erläuterung, aus welcher insbesondere die Beziehungen des betreffenden Fachmannes zum Messungswesen hervorgehen. Bis heute ist in dieser Weise bereits über 100 Fachleute des Messungswesens berichtet worden. Es kommen für diese Berichterstattung nicht allein Fachmänner in Frage, von welchen Publikationen auf diesem Gebiete vorliegen, sondern auch Konstrukteure, Firmeninhaber und sonstige Personen, die auf irgendeine Weise das Wesen, Anwendung und Ausbau der messungstechnischen Methoden fördern. Dadurch werden alle Fachleute, die auf dem von unserer Zeitschrift bearbeiteten Gebiete tätig sind (Autoren, Verfertiger von Meßinstrumenten, überhaupt die Leser unserer Zeitschrift), sich einander etwas näher kennenlernen. Die natürliche Entwickelung der Zeitschrift „Die Meßtechnik", sowie insbesondere die immer zunehmende Bedeutung des technischen Meßwesens, werden es mit sich bringen, daß früher oder später periodische Zusammenkünfte von Messungsingenieuren stattfinden müssen. Auch für diesen Fall scheint es ratsam, die sämtlichen Beteiligten auf diesem Wege miteinander bekannt zu machen. Wir bitten unsere Leser, uns in diesen Bestrebungen zu unterstützen.

Die Schriftleitung.

Förderer des Messungswesens

Ingenieur Robert Kühnel, der leitende und technische Direktor der Norma-Instrumentenfabrik-Gesellschaft m. b. H., ist zu gleicher Zeit Mitbegründer dieser Gesellschaft, die sich vornehmlich mit der Erzeugung elektrischer Meßgeräte für technische und wissenschaftliche Zwecke befaßt.

Eine Reihe von ihm durchgebildeter meßtechnischer Neuerungen sind der Gegenstand von Patenten, die Norma-Erzeugnissen zugrunde liegen. Verschiedene Veröffentlichungen in der Fachliteratur von ihm über elektrische Meßgeräte entstanden während seiner langjährigen Tätigkeit bei angesehenen ausländischen Firmen und behandeln Arbeiten allgemein-meßtechnischen Inhaltes oder Beschreibungen von Spezialmeßgeräten. (904)

Zivilingenieur (B. D. Z.-I.) Eduard Heer, Mitinhaber der Firma Julius Heer, Ingenieurbüro für Wärmewirtschaft und Feuerungstechnik trat nach vollendetem Studium auf der T. H. Aachen Anfang 1905 in die Dienste der Ados-Gesellschaft Aachen, wo er sich für die Vervollkommnung der CO_2-Schreiber, besonders der hochprozentigen Apparate, sowie für die Bestimmung von SO_2 verdient gemacht hat. 1910 gründete er mit seinem Bruder die Firma Julius Heer, Ingenieurbüro für Wärmewirtschaft und Feuerungstechnik, und beschäftigt sich in engster Verbindung mit Wissenschaft und Praxis als Zivilingenieur mit dem Vertrieb und dem Einbau sämtlicher wärmewirtschaftlicher und betriebstechnischer Meßapparate der Junkers Thermo-Technik, G. m. b. H., der Prof. Junkers-Kalorimeter sowie von Feuerungsanlagen jeder Art. (843)

Dr.-Ing. Robert Meldau, Patentanwalt in Berlin-Wilmersdorf, geboren 1891 in Köln (Rhein), war vor und nach dem Krieg als Ingenieur in England, Frankreich und den Vereinigten Staaten tätig und promovierte 1921 in Hannover. Sein wissenschaftliches Arbeitsgebiet ist die Staubtechnik, d. h. die Erforschung der Fragen, die mit der Herstellung, Verwertung und gegebenenfalls Beseitigung industrieller Staube zusammenhängen. 1926 erschien sein Werk „Der Industriestaub". Zum großen Teil auf Anregung von Dr.-Ing. Meldau wurde im Rahmen des Vereines deutscher Ingenieure ein Fachausschuß für Staubtechnik ins Leben gerufen. Meldau hat in zahlreichen Veröffentlichungen und Vorträgen immer wieder betont, wie bedeutsam die Staubtechnik für den industriellen Fortschritt ist, und welchen Wert in ihrem Rahmen die Entwicklung einer speziellen Staubmeßtechnik besitzt. Seit 1927 leitet Meldau nebenamtlich den wissenschaftlichen Teil der Zeitschrift „Rauch und Staub".

In der „Meßtechnik" 1929, Heft 3, erschien eine Arbeit des Dr.-Ing. Meldau: „Übersicht über Stand und Aufgaben der Staubmeßtechnik." (792)

Dr. phil. Heinrich Koppe, geboren 26. März 1891 zu Nordhausen, studierte in Jena und Halle. Seit 1920 ist er Leiter der Physikalischen Abteilung der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V. in Adlershof, arbeitete an der Entwicklung von Meßgeräten und Meßverfahren für Luftfahrzeuge und am Aufbau eines meßtechnischen Laboratoriums. — 1925 habilitierte er an der Technischen Hochschule zu Berlin für das Lehrgebiet der „Praktischen Navigation und Meteorologie für Luft- und Seefahrer". (Angewandte Luftfahrt-Meßtechnik; meteorologische Meßtechnik.) Dr. Koppe ist Mitglied des Vorstandsrates der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt und des Forschungsrates der Internationalen Gesellschaft zur Erforschung der Arktis mit Luftfahrzeugen (Aeroarktik). Nach Auflösung der Physikalischen Abteilung (1928) bearbeitete er die Durchführung meßtechnischer Aufgaben an Luftfahrzeugen, leitete Versuchsfahrten mit dem Luftschiff „Graf Zeppelin" im Februar 1929 und die technische Erprobung des Flugbootes „Romar". (90)

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. Oktober 1929 | Heft 10

Druckberücksichtigung und Linearübersetzung an Dampf-, Luft- und Gasmessern.

Von Oberingenieur H. Hoffmann, Hamburg.

Mit 18 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Notwendigkeit der Druckberücksichtigung und Linearübersetzung. — Größe der Fehler ohne Druckberücksichtigung. — Einfluß des Druckabfalles auf den Fehler. — Tendenz der Kurve für Druckberücksichtigung. — Anordnungen mit entgegengesetzter Kurvenkrümmung. — Zeitlicher Fehler im Diagramm. — Quecksilber-Differenzmanometer mit parabolischer Form. — Ringwaage. — Anwendung der mittleren Proportionale. — Elektrische Methoden. — Prinzipielle Fehler der verschiedenen Lösungen.

Die Berücksichtigung schwankenden Betriebsdruckes und die Linearmachung der Anzeige sind zwei wesentliche Punkte beim Bau von Strömungsmessern. Obgleich beide Probleme nicht allzu schwierig zu sein scheinen, haben sie doch bis heute noch keine befriedigende Lösung gefunden. Insbesondere können schnell wechselnde Betriebsdrücke, was etwa mit ungleichmäßig fließenden Mengen übereinstimmt, noch nicht fehlerlos mittels Drosselstelle gemessen werden. Auf Grund umfangreicher Untersuchungen kommt Kreuzer[1]) zu dem Schluß, daß mit den bisherigen Dampfmesserprinzipien eine genaue derartige Messung nicht möglich sei und der von ihm vorgeschlagene Membrandampfmesser nur die Richtung zeigt, in der sich die Konstruktion in Zukunft wird bewegen müssen. Auch hier ist also die erstrebte Lösung noch nicht restlos gefunden worden.

Eine solche soll auch im folgenden weder gesucht noch beschrieben werden, sondern es soll nur ein kurzer Überblick über die bekanntesten oder interessantesten Druckberücksichtigungen und Linearübersetzungen gegeben werden. Da beide Lösungen oft zusammenfallen, müssen sie auch im Zusammenhange behandelt werden.

Der Einfluß der Druckschwankungen vor der Drosselstelle wird vielfach als unbedeutend betrachtet oder ganz in Abrede gestellt, mit dem Hinweis, daß in modernen Anlagen wesentliche Druckschwankungen nicht mehr vorkommen. Andererseits wird gesagt, daß bei kleiner Druckdifferenz der Fehler ebenfalls klein wird. Nun ist der Prozentsatz derart moderner Anlagen noch verhältnismäßig gering, und andererseits hat die Größe des Differenzdruckes keinen so nennenswerten Einfluß auf den prozentualen Fehler seitens der Druckschwankungen.

1) Dr.-Ing. S. Kreuzer, Forschungsarbeiten, Heft 297 VDI.

Tabelle 1.

Prozentualer Fehler bei fehlender Druckberücksichtigung.

p' = at		p_1 = ata 8	10	12	14
0,1		76,8	85,0	92,8	100
1,0		74,2	83,7	92,2	100
Fehler bei	$p' = 0{,}1$	23,4	15	7,2	0
	$p' = 1{,}0$	25,8	16,3	7,8	0
	Δp	2,4	1,3	0,6	0

Dampfmengen in Prozent.

Unter Verwendung der Bendemannschen Formel für Düsendampfmesser („Forschungsheft" Nr. 37 VDI) ist Tabelle 1 berechnet worden. Sie zeigt eine Gegenüberstellung der prozentualen Dampfmengen für einen Differenzdruck von 0,1 und 1,0 at bei 8, 10, 12 und 14 ata Betriebsdruck, wobei das Maximum von 100 % bei 14 ata liegt. Es zeigt sich, wie unvernachlässigbar stark sich die Schwankungen des Betriebsdruckes und wie wenig die Größe des Druckabfalles bemerkbar macht. Allerdings wird der Fehler bei immer kleiner werdendem Druckabfall auch immer kleiner, aber er wird erst zu Null, wenn letzterer Null wird. Dann hört natürlich auch jeder Durchfluß auf.

Die Wahl des Druckabfalles hängt in erster Linie von der Empfindlichkeit bzw. der Richtkraft des Anzeigegerätes ab. Da der bleibende Druckverlust nach Bendemann nur ein Siebentel des Druckabfalles beträgt, braucht man mit der Herabsetzung desselben nicht so ängstlich zu sein. Allerdings gehen heute die Meinungen darüber auseinander.

Zur Berechnung der Durchflußmenge werden in der Hauptsache zwei Formeln verwendet. Die eine gibt ein quadratisches Verhältnis zwischen Druckabfall und Durchflußmenge, also eine Parabel, und die andere (von Zeuner-Napier und von Bendemann) einen Kreis

Digitized by Google

bzw. eine Ellipse. Welche von beiden das physikalische Gesetz am besten wiedergibt, sei dahingestellt. Im folgenden ist der Einfachheit halber immer die Bendemannsche Formel verwendet worden, wenn nichts anderes gesagt ist.

Wenn die Durchflußmenge über einen gewissen Zeitabschnitt summiert werden soll, so ist es notwendig, den Aufschrieb zuvor linear zu machen, weil anderenfalls weder eine automatische Integration noch eine Planimetrierung von Hand ausführbar ist. Es sind eine ganze Anzahl automatischer Linearübersetzungen konstruiert worden, die aber alle ihren Zweck nur mehr oder weniger gut erreichen, ohne ganz vollkommen zu sein.

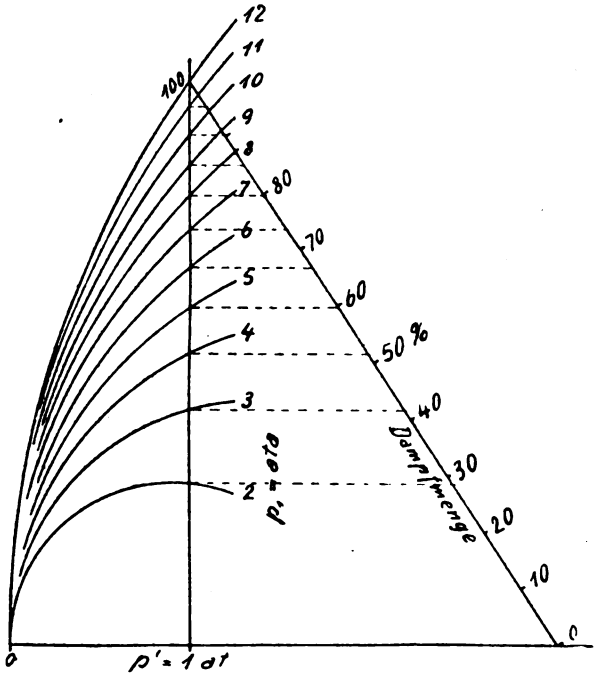


Abb. 273. Einfluß des Betriebsdruckes auf die Dampfmenge bei Differenzdruck p' = 1 at.

Bei reinen Anzeigegeräten erreicht man die einfachste Druckberücksichtigung dadurch, daß man auf das Zifferblatt mehrere, den verschiedenen Betriebsdrücken entsprechende Skalen aufbringt. An einem besonderen Manometer liest man den Betriebsdruck ab, welcher sagt, auf welcher Skala die richtige Anzeige erfolgt. Zwischenwerte müssen geschätzt werden. Durch Verbinden der korrespondierenden Skalenwerte mittels Kurven kann die Ablesung wesentlich erleichtert werden. Teilweise werden solche Dampfmesser so ausgebildet, daß die Skalen nicht kreisförmig, sondern gerade angeordnet sind. In der Hauptsache kommen hierfür Anzeigegeräte mit Quecksilbersäule in Betracht. Die jeweils geltende Skala wird von Hand oder automatisch mittels eines Manometers so verstellt, daß der richtige Skalenwert abgelesen werden kann.

Da diese einfachsten Druckberücksichtigungen nur für anzeigende, aber nicht für registrierende Instrumente geeignet sind, so muß diese Aufgabe für letztere auf andere Weise gelöst werden. Man kann unterscheiden zwischen Vorrichtungen, bei denen die Korrektur nachträglich, also gewissermaßen von außen her, an die bereits vorhandene Vorrichtung herangebracht worden ist, und solchen, welche die Lösung als mathematisches Prinzip schon in sich tragen. Eine scharfe Grenze läßt sich hierbei nicht ziehen.

Die Qualität einer automatischen Druckberücksichtigung wie auch einer Linearübersetzung hängt in jedem Falle von dem Verhalten in der Gegend der Nullage ab, wo die Verstellkräfte sehr gering sind. Bei den meisten derartigen Vorrichtungen ist schon von vornherein auf ein Arbeiten in diesem Bereich verzichtet worden. Die Planimetrierung ist dann natürlich immer mit einem mehr oder weniger großen Fehler behaftet. Je nachdem, in welcher Höhe die mittlere Anzeige und in welchen Grenzen Maximum und Minimum liegen, nimmt der Fehler verschiedene Werte an und wird dadurch schwer kontrollierbar.

Bei den sogenannten Schwimmermessern ist die Linearübersetzung in der Regel schon durch entsprechende Formgebung des „Schwimmers" oder des diesen umhüllenden Rohres bewerkstelligt worden. Die Druckberücksichtigung muß bei diesen Apparaten als nicht im Prinzip liegend von außen her herangebracht werden.

Die Untersuchung derselben hat sich auf einen Vergleich der praktisch erzielten mit der theoretischen Druckberücksichtigung zu erstrecken, und es muß daher zunächst die letztere ermittelt werden. Das geschieht in einfacher Weise nach einer von mir an anderer Stelle[1]) ausführlich behandelten Methode der geometrischen Konstruktion der Bendemannschen Formel. Diese wähle ich wieder wegen der Kürze und Übersicht des Verfahrens.

Es kommt darauf an, welche Dampfmengen bei einem bestimmten höchsten Druckabfall bei verschiedenen Betriebsdrücken angezeigt werden. Es ist bekannt, daß unter sonst gleichen Verhältnissen bei höherem Druck größere Dampfmengen durch eine Öffnung fließen als bei niedrigen. Das hängt vom spezifischen Gewicht des Mediums ab. Die Abb. 273 veranschaulicht das. Beispielsweise ist als Druckabfall 1 at angenommen. Die den absoluten Drücken entsprechenden Kreise schneiden von dem auf dem Durchmesser in p' = 1 at errichteten Lot bestimmte Stücke ab, die den Dampfmengen entsprechen. Das Lot selbst trägt eine Grundteilung von linearem Charakter, also werden die Abschnitte offensichtlich mit steigendem Druck immer kleiner. Trägt man

1) „Brennstoff- u. Wärmewirtschaft" 1928, Heft 4.

Digitized by Google

die Dampfmengen als Ordinaten über dem Betriebsdruck als Abszisse auf, so ergibt sich eine Kurve (Abb. 274). Die Tendenz dieser Kurve bleibt auch bei anderen Druckabfällen bestehen. Sie verändert nur jeweils ihre Lage im Koordinatensystem.

Zunächst soll nun eine Gruppe von Druckberücksichtigungen behandelt werden, die hauptsächlich bei sogenannten Schwimmerdampfmessern Verwendung gefunden hat. Die Linearübersetzung ist bei diesen Apparaten als vorhanden vorausgesetzt, und zwar hat der durch den Dampfstrom getragene und bewegte Schwimmer eine Form, welche ihn zu einem linearen Ausschlage zwingt.

Eine einfache Druckberücksichtigung ist nun in Abb. 375 dargestellt. Die Drehachse A wirkt nicht direkt, sondern mittels eines Hebels F auf den Zeiger E, der um den Punkt O drehbar ist.

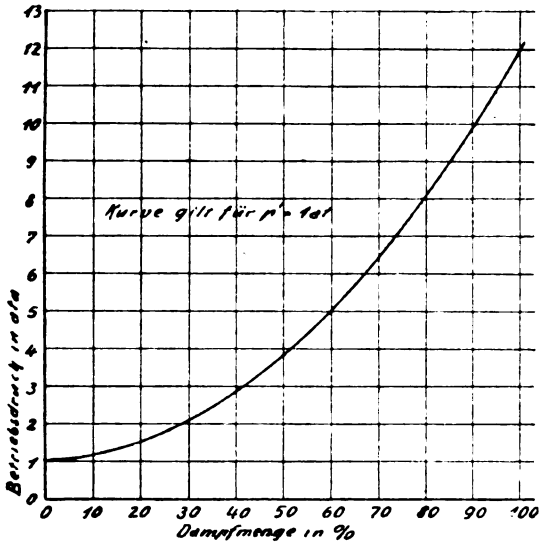


Abb. 274. Charakteristik für Druckberücksichtigungen nach der Bendemannschen Formel für Sattdampf entsprechend Abb. 273.

Von der Seite her berührt ein Hebel G den Zeiger in einem Punkte, der auf dem Kreisbogen B A C liegt. Der Hebel G wird durch ein Manometer, welches in D angreift, verstellt. Liegt der Berührungspunkt von G und E genau in A, so ist es dasselbe, als ob der Zeiger auf der Drehachse festsäße. Der Hebel F ist dann unwirksam. Läßt man die Spitze des Hebels G nach C wandern, so wird der Zeiger hier abgestützt werden und sich bei einer Bewegung von O (beispielsweise nach O_1) um C als Drehpunkt bewegen. Der Ausschlag wird hierbei größer. Im Punkte B ist es umgekehrt.

Beachtet man, daß die Angriffskante am Zeiger für die Spitze des Hebels G eine Gerade ist, so zeigt sich, daß, wenn diese Spitze in B steht, der Zeiger infolge der Bogenhöhe eine Bewegung aus der eigentlichen Nullage a in eine neue bei b geht, d. h. aber, daß die Anordnung mit einem so großen Prinzipfehler behaftet ist, daß die Ausführung undiskutabel ist.

Bei einer späteren und verbesserten Ausführung ist dieser Nullpunktfehler dadurch vermieden worden, daß die Angriffskante am Zeiger als ein Kreisbogen mit dem Radius des Hebels G ausgebildet wurde.

Steht die Spitze des Hebels G in A, so bewegt sich bei einem Ausschlage des Punktes O nach O_1 die Zeigerspitze von a nach a_1. Steht die Hebelspitze dagegen in B, so schlägt der Zeiger nur von a nach b_1 aus. Eine weitere Untersuchung zeigt, daß die Größe der Teilung mit dem Betriebsdruck wächst, anstatt kleiner zu werden, wie es eigentlich sein müßte. Die Kurve ist in bezug auf die Normalkurve (Abb. 274) entgegengesetzt gekrümmt.

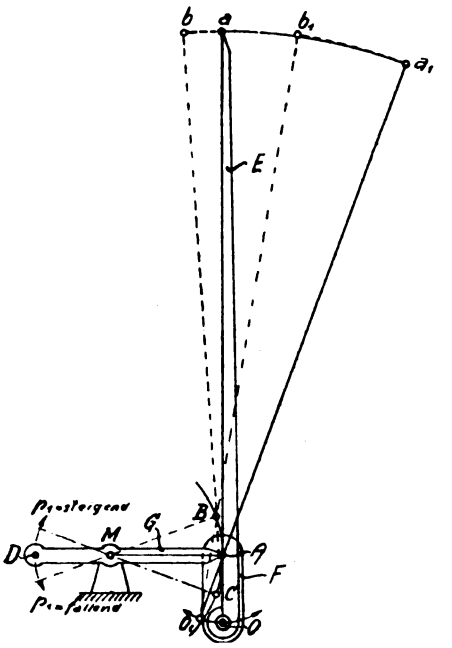


Abb. 275. Druckberücksichtigung mit unkonstantem Nullpunkt und Charakteristik von verkehrter Krümmung.

Das System hat sogar noch einen weiteren Prinzipfehler, der zwar weniger ins Gewicht fällt, aber doch beachtet werden muß. Der Punkt b_1 liegt nämlich nicht genau auf dem Kreisbogen a, a_1. Das bedeutet beim Aufschrieb eine zeitliche Verschiebung, die je nach der Ablaufrichtung des Papiers positiv oder negativ sein kann.

Die gleichen Eigenschaften zeigt die Druckberücksichtigung (Abb. 276). Auf einer Achse A sitzt ein Hebel C, an dessen Ende im Drehpunkt B der Zeiger (Schreibhebel) D angelenkt ist. Am unteren Ende hat der Zeiger eine Kulissenführung E, in der ein Zapfen F, welcher an einer Kolbenstange sitzt, verschiebbar ist. Die Kolbenstange trägt einen Kolben H, der in einem Zylinder G spielt und mit einer Feder I belastet ist. Unter dem Kolben wirkt der Betriebsdruck p_1 und verstellt den Punkt F auf einer Geraden, die durch die Drehachse A geht.

Digitized by Google

Ist der Druckabfall Null, so steht die Zeigerspitze auf a und die Zeigerachse fällt mit der vorgenannten Geraden zusammen. Dann bleibt auch jede Verschiebung des Punktes F wirkungslos. Wandert nun der Zeigerdrehpunkt von B_1 nach B entsprechend dem Druckabfall p', so wird die Zeigerspitze, wenn F infolge des Betriebsdruckes p_1 in A steht, von a nach a_1 bewegt. Nimmt der Betriebsdruck ab, so drückt die Feder den Punkt F beispielsweise in die gezeichnete Stellung und die Zeigerspitze geht

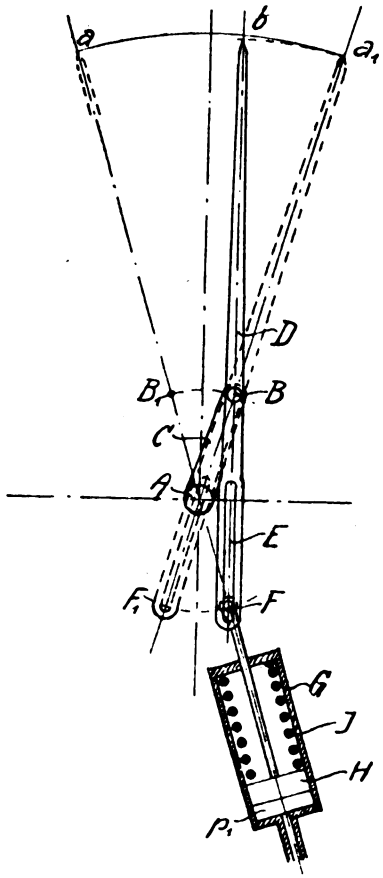


Abb. 276. Druckberücksichtigung mit konstantem Nullpunkt und Charakteristik von verkehrter Krümmung.

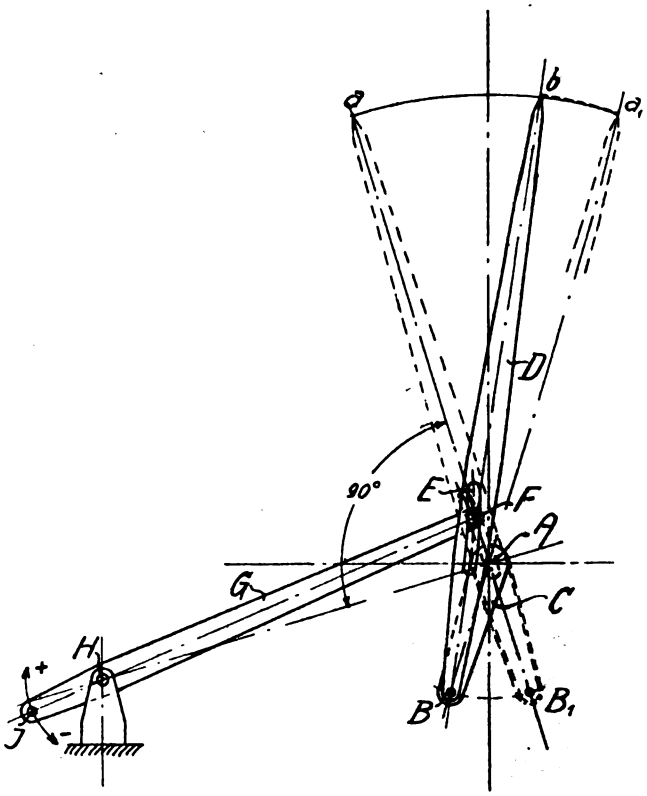


Abb. 277. Druckberücksichtigung mit konstantem Nullpunkt und Charakteristik von verkehrter Krümmung.

entsprechend der geringeren Dampfmenge auf b zurück.

Da der Ausschlag bezüglich des Druckabfalles als linear vorausgesetzt ist und die Ausschläge des Kolbenmanometers es ebenfalls sind, so läßt sich aus der geometrischen Konstruktion leicht nachweisen, daß die Proportionalität des Zeigerausschlages immer größer wird, anstatt kleiner. Daran würde auch der Verzicht auf die Linearübersetzung des Druckabfalles nichts ändern. Das Prinzip würde nur noch unklarer werden. Den Proportionalitätsfehler könnte man auch dadurch nicht beseitigen, daß man die Kulissenführung E nicht als Gerade, sondern als Kurve ausbildet. Eine geeignete Proportionalität für den Ausschlag des Kolbenmanometers zu erreichen, dürfte ebenfalls schwierig sein.

Eine Zwischenstufe zwischen Abb. 275 u. 276 ist in Abb. 277 gezeigt. Als solche hat sie natürlich die gleichen Mängel, und es erübrigt sich, näher darauf einzugehen. Zur Erläuterung der Abbildung sei nur kurz folgendes gesagt: Auf einer Drehachse A sitzt ein Hebel C, der in seinem Endpunkte B drehbar gelagert einen Zeiger D trägt. Dieser hat eine Kulissenführung E, in der ein Zapfen F verschoben wird, der auf einem Hebel G sitzt. Dieser ist in H gelagert und wird durch den Betriebsdruck mittels eines Manometers, welches in I angreift, verstellt. Die Lage des Punktes H wird, abgesehen von der Länge des Hebels G, dadurch bedingt, daß die Linie H A in A auf B a (Nullage) senkrecht stehen muß. Der Schlitz E muß ein Kreisbogenstück um H mit dem Radius H A (= H F) sein. Wäre es eine Gerade, so würde die gleiche Verlagerung des Nullpunktes auftreten wie bei Abb. 275. (Schluß folgt.)

(Eing. 8. 7. 1929.) (847)

Digitized by Google

Elektrischer Leistungsverstärker.

Von Gerhard Schützler, Berlin-Friedenau.

Mit 3 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Fehlerquellen bei Spannungsmessungen. — Beschreibung eines Proportional-Leistungsverstärkers, der diese Fehlerquellen vermeidet. — Kompensationsschaltung in Verbindung mit einem kräftefreien System. — Zahlenangaben über Steuerleistung, Verstärkung usw. — Anwendung zur Messung, Verstärkung, Registrierung und Fernleitung kleinster elektromotorischer Kräfte.

Auf vielen Gebieten der Industrie liegt die Aufgabe vor, kleine elektromotorische Kräfte zu messen, zu registrieren und fernzuleiten. Hierbei treten stets zwei Schwierigkeiten auf: Die erste ist die geringe Leistung, die der Messung, noch mehr aber der Registrierung und Fernleitung, Schwierigkeiten macht; die zweite aber ist das völlige Fehlen einer einfachen, betriebssicheren Methode, die EMK direkt zu messen. Mit einem Millivoltmeter ist es eben nur möglich, Klemmenspannungen zu messen, und diese sind von zwei Faktoren abhängig: einmal vom Widerstand des verwendeten Millivoltmeters, und zweitens vom Widerstand der zu messenden Größe, z. B. des Thermoelementes. Da dieser Widerstand nicht einmal konstant ist, sondern sich mit der zu messenden Temperatur ändert, läßt sich die Messung schwer korrigieren. Die vorhandene Eichkurve gibt entweder die EMK des Thermoelementes oder aber die Klemmenspannung bei Verwendung eines Millivoltmeters von ganz bestimmtem Widerstand sowie eines Thermoelementes von ganz bestimmtem Drahtdurchmesser und Drahtlänge an. An einfachen Zahlenbeispielen ist leicht nachzuprüfen, daß hierbei Fehler entstehen können, die jede Messung illusorisch machen [1]).

Besonders deutlich treten die beiden oben erwähnten Schwierigkeiten bei Spannungsmessungen an lichtelektrischen Zellen auf. Infolge des sehr hohen und stark veränderlichen inneren Widerstandes sind Messungen mit stromverbrauchenden Spannungsmessern überhaupt nicht ausführbar. In diesen Fällen mußte man seine Zuflucht zu Röhrenverstärkern nehmen. Die Praxis hat aber gezeigt, daß diese für Betriebsmessungen ungeeignet sind, weil die Messungen zu sehr vom Heizstrom, Anodenspannung usw. abhängig sind, obgleich die geringen, zum Steuern erforderlichen Energien ihn hierfür außerordentlich geeignet machen. Der zweite Vorteil des Röhrenverstärkers, das Fehlen jeder Trägheit, kommt bei den meisten Messungen in der Industrie nicht zur Geltung. Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, mechanische Verstärker zu bauen, die aber alle daran scheitern mußten, daß sie zum Steuern einer größeren elektrischen Leistung zuviel Energie verbrauchten, sodaß stets eine Abhängigkeit von den Widerständen der zu messenden EMK vorhanden war oder die Proportionalität der Verstärkung fehlte.

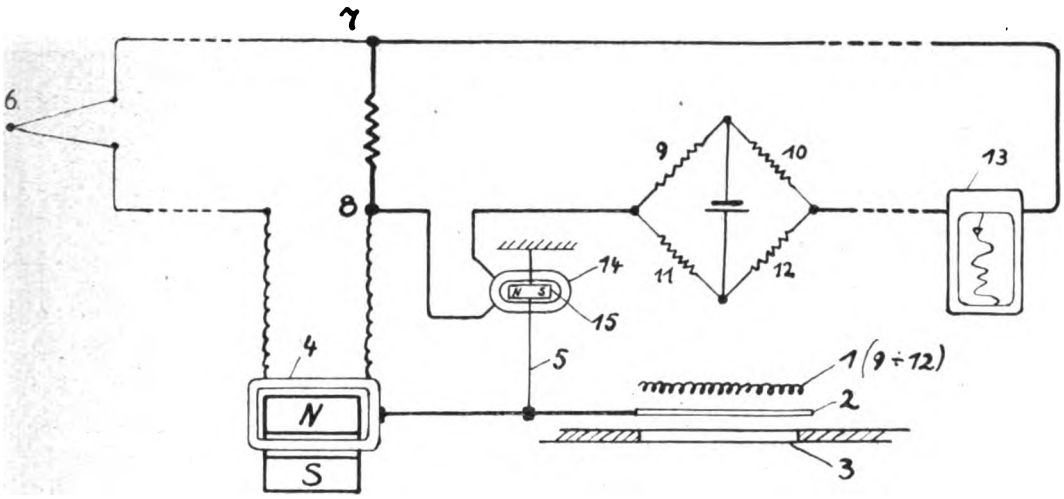


Abb. 278. Schaltungsschema und schematische Darstellung des Leistungsverstärkers.

Beide Erfordernisse sind bei dem beschriebenen Verstärker einmal durch eine elektrische Kompensationsschaltung, die weiter unten an Hand der Abb. 278 erläutert werden wird, dann aber durch die beiden im folgenden beschriebenen Mittel erreicht.

Eine Wheatestonesche Brücke, bestehend aus vier dünnen Nickeldrahtwendeln, die durch einen kleinen Trockenplattengleichrichter auf

1) „ETZ" **50** (1929), S. 1236/37.

Digitized by Google

etwa 300 ° C geheizt werden, sind in einem Behälter über vier parallelen Schlitzen, die sich im Boden des Behälters befinden, angeordnet. Durch die Erwärmung der Luft treten durch die Schlitze Luftstrahlen, die durch die Wendeln noch ziemlich geschlossen hindurchströmen und eine Kühlwirkung ausüben, die noch verstärkt wird, wenn über den Wendeln ein Rohr angeordnet wird, das eine Schornsteinwirkung ausübt. Durch einen zwischen die Wendeln und die Schlitze gebrachten Schirm ist man nun in der Lage, ohne Kraftaufwand die Luftstrahlen mehr oder weniger abzuschirmen und dadurch eine mehr oder weniger große Kühlwirkung auszuüben. Wenn der Schieber die Luftstrahlen von zwei gegenüberliegenden Zweigen der Brücke abschirmt, die anderen beiden frei durchläßt, so werden sich die ersteren stärker erwärmen, während sich die letzteren stärker abkühlen werden. Es können auf diese Weise

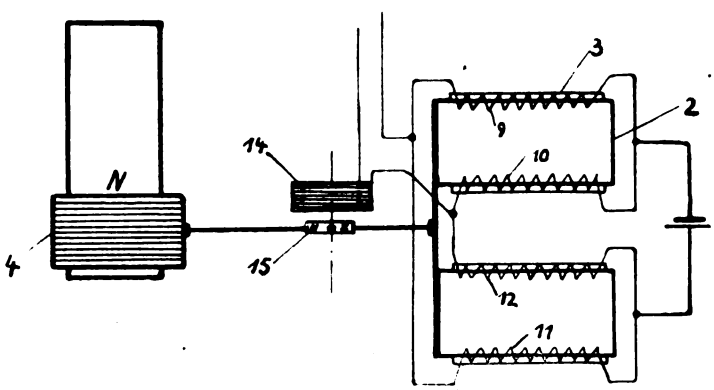


Abb. 279. Schematische Darstellung von oben gesehen.

leicht Brückenleistungen von 1 Watt erreicht werden.

Dieses Prinzip kommt auch bei einem von der Firma Askania-Werke A.-G. Bamberg-werk herausgebrachten P/I- und P/I²-Wandler, das sind Fernmeßgeräte zur Umwandlung von mechanischen Meßgrößen in elektrische, zur Anwendung. Diese Geräte sollen in einem der folgenden Hefte der „Meßtechnik" beschrieben werden.

In Abb. 278 u. 279 ist der Leistungsverstärker schematisch dargestellt. Die Ziffern 1—3 stellen die eben beschriebene Anordnung dar, und zwar sind mit 1 die senkrecht zur Papierebene hintereinanderliegenden Nickeldrahtwendeln bezeichnet, 2 ist der Schirm und 3 die im Boden des Verstärkers befindlichen Kühlluftschlitze. Der Schirm 2 befindet sich an einem Ende eines horizontal angeordneten zweiarmigen Hebels, an dessen anderem Ende eine Spule 4 sitzt, die sich im Felde des permanenten Magneten NS befindet. Der Hebel ist an einem Torsionsdraht 5 aufgehängt. Die Bewegungsrichtung des Schirmes und der Spule ist demnach senkrecht zur Papierebene. Obgleich die Bewegung des Schirmes nur wenige Millimeter beträgt, so daß der Aufhängedraht nur um rund 3° tordiert wird, würde die hierzu erforderliche elektrische Leistung doch schon zu groß sein. Weiter unten wird beschrieben werden, durch welches Mittel die Torsionskraft kompensiert wird.

Es sind in der Abb. 278 zwei geschlossene Stromkreise zu erkennen. Einmal der, in dem die zu messende EMK liegt, z. B. das Thermoelement 6, von dem eine beliebig lange Leitung zum Verstärker führt, wo der Stromkreis durch die in dem Felde des permanenten Magneten NS bewegliche Spule 4 und den Shunt 7,8 geschlossen ist. Letzterer bildet gleichzeitig einen Teil des zweiten Stromkreises, der innerhalb des Verstärkers durch die Wheatstonesche Brücke mit den Zweigen 9—12, ferner durch das Solenoid 14 und außerhalb des Verstärkers durch ein Registrierinstrument 13 od. dgl. gebildet ist; letzteres kann ebenfalls durch eine längere Leitung mit dem Verstärker verbunden sein.

Die Wirkungsweise ist nun die folgende: Da der Schirm die Schlitze etwa zur Hälfte abschirmt, wird nur eine mäßige Kühlwirkung zustande kommen, die bei allen vier Zweigen der Brücke ungefähr gleich ist; da auch ihr Widerstand in kaltem Zustande gleich ist, ist die Brücke im Gleichgewicht, d. h. der Brückenstrom ist Null. Kommt nun infolge irgendwelcher Unsymmetrien doch ein Brückenstrom zustande, so wird in dem Shunt 7,8 ein Spannungsabfall entstehen, der in dem linken Stromkreise 4—6—7—8 einen Strom hervorruft. Durch diesen Strom erfährt die Spule 4 im Magnetfelde eine Kraftwirkung z. B. nach vorn, wodurch der Schirm die Wendeln 9 und 12 stärker gegen die Kühlluft abschirmt, die Wendeln 10 und 11 aber stärker der Kühlluft aussetzt. Die stärkere Erwärmung der Zweige 9 und 12 bzw. Abkühlung der Zweige 10 und 11 erfolgt so weit, bis die vorhanden gewesene Unsymmetrie ausgeglichen ist. Der Brückenstrom ist damit aber Null geworden; da am Shunt 7,8 jetzt kein Spannungsabfall mehr besteht, ist auch in dem linken Stromkreise der Strom Null geworden, d. h. die Nullstellung des Verstärkers hat sich ganz automatisch ohne äußeres Zutun eingestellt.

Soll jetzt die EMK z. B. des Thermoelementes gemessen werden, so spielt sich folgender Vorgang ab: Die Spule 4 möge durch den Strom des Thermoelementes wieder nach vorn bewegt werden. Hierdurch werden die Wendeln 9 und 12 wärmer, 10 und 11 kälter; es kommt ein Brückenstrom zustande, der so lange ansteigen muß, bis der Spannungsabfall am Shunt gleich ist der EMK des Thermoelementes. Mit Erreichen dieses Zustandes muß die weitere

Digitized by Google

Bewegung der Spule 4 aufhören, weil ja nun der Stromkreis 4—6—7—8 stromlos ist; infolgedessen ist auch kein Spannungsabfall I · R in der Leitung, die vom Thermoelement zum Verstärker führt, vorhanden, sie kann also beliebig lang sein.

Für das eben Gesagte galt die Voraussetzung, daß die Spule mit dem Schieber kräftefrei in jeder Stellung, ob Nullstellung oder Endstellung, verharrt. Dieser Zustand kann nur erreicht werden, wenn die Torsionskraft des Aufhängedrahtes kompensiert wird. Hierzu dient der kleine permanente Magnet 15, der nicht weit vom oberen Ende des Torsionsdrahtes beaufgenommen; der Potentiometerwiderstand wurde zwischen 0,5 und 120 Ohm variiert, ohne daß meßbare Fehler entstanden. Der Fehler zwischen beiden Kurven beträgt aber 4 %. Der Knick beider Kurven bei über 25 mA zeigt nur, daß der Schirm schon bei 25 mA in seiner Endstellung angelangt war.

Wenn kein Kompensationsmagnet vorgesehen war, betrug der Strom, der erforderlich war, um den Schirm in seine Endlage zu bewegen, $5 \cdot 10^{-6}$ Amp. Erfolgt die Kompensation nun auf 1 % genau, so ergibt sich daraus ein Strom von $5 \cdot 10^{-8}$ Amp. Bei 8 Ohm Spulenwiderstand errechnet sich hieraus die

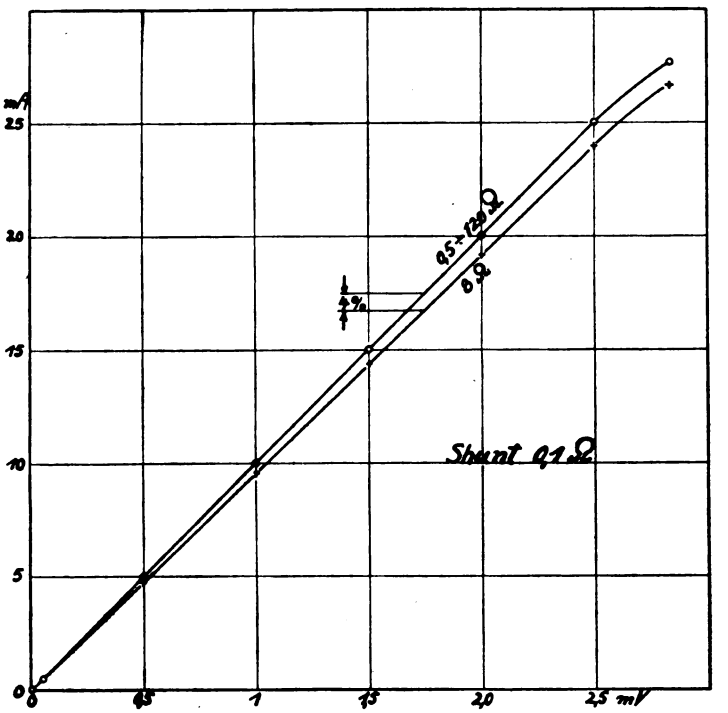


Abb. 280. Gemessene EMK in Abhängigkeit vom verstärkten Strom. Obere Kurve mit, untere Kurve ohne Kompensationsmagnet.

festigt ist. Dicht vor ihm ist das Solenoid 14 angeordnet, das vom Brückenstrom durchflossen wird. Proportional mit der Größe des Brückenstromes wächst das durch das Solenoid auf den Magneten ausgeübte Drehmoment, das der Torsionskraft des Aufhängedrahtes entgegenwirkt und sie vollständig kompensiert. Das ganze System besitzt demnach überhaupt keine Richtkraft. Die Voraussetzung für die beschriebene Wirkungsweise ist demnach auf einfachste und zuverlässigste Weise erfüllt.

In Abb. 280 sind zwei Kurven wiedergegeben, von denen die untere ohne Kompensationsmagneten aufgenommen ist; der innere Widerstand der gemessenen Stromquelle, die aus einem Potentiometer bestand, betrug 8 Ohm, während der Widerstand der im Magnetfeld befindlichen Spule 4 ebenfalls 8 Ohm betrug. Die obere Kurve ist mit Kompensationsmagnet

Steuerleistung $I^2 \cdot R$ zu $(5 \cdot 10^{-8})^2 \cdot 8 = 2 \cdot 10^{-14}$ Watt. Die verstärkte Leistung beträgt bei rund 50 Ohm äußerem Widerstand 25 mA, also $0{,}025^2 \cdot 50 = 0{,}03$ Watt. Das Verhältnis Steuerleistung zu verstärkter Leistung ist demnach $2 \cdot 10^{-14} : 0{,}03 =$ rund $1 : 10^{12}$. Beim größten Verstärkungsgrad des Gerätes, bei dem 1,25 mV einer verstärkten Stromstärke von 25 mA entsprechen, findet eine rund 300 000 fache Leistungsverstärkung statt.

Ein Milliamperemeter mit einem Meßbereich von 25 mA bei 150 Skalenteilstrichen würde demnach bei einer EMK von $1 \cdot 10^{-6}$ Volt rund 0,1 Skalenteilstriche anzeigen.

Da in dem Stromkreise, in dem die zu messende EMK liegt, infolge der Kompensation kein Strom fließt, weil ja die Steuerleistung fast Null ist, ist auch kein Spannungsabfall I · R vorhanden; es gelangt daher direkt die EMK

Digitized by Google

und nicht die Klemmenspannung zur Verstärkung.

Das Gerät [1]) stellt kein eigentliches Meßinstrument vor, denn es bedarf überhaupt keiner Eichung. Wenn der auswechselbare Shunt stimmt, muß auch stets der Stromwert in mA dem EMK-Wert in mV, dividiert durch den Widerstand des Shuntes, genau entsprechen. Beeinflussungen durch magnetische Fremdfelder sowie der Temperatureinfluß auf die beiden Magnete, die bei jedem Meßinstrument einen Fehler verursachen, der der Änderung des Magnetfeldes genau entspricht, verursachen hier erst einen Fehler, der nur etwa 1 % von diesem beträgt. Wenn nämlich der kleine Kompensationsmagnet überhaupt fortgelassen wird, entsteht z. B. bei Verdoppelung des Widerstandes des Thermoelementstromkreises ein Fehler von rund 4 % (siehe Abb. 280). Angenommen nun, durch den Magneten sei eine theoretisch vollkommene Kompensation bewerkstelligt, so daß also bei jedem Widerstand des Thermoelementes, wie groß er auch sei, ein und derselbe Stromwert in mA angezeigt wird, so wird ein Temperatur- oder Fremdeinfluß, der den Kompensationsmagneten um 1 % schwächt, einen Fehler verursachen, der 1 % von den oben genannten 4 %, d. h. also 0,04 % Fehler verursachen. Da der Magnet durch einen Eisenring geschützt ist, sind selbst starke magnetische Fremdfelder ohne Einfluß. Wird der Fehler aber durch Temperatureinfluß verursacht, so wird er noch kleiner, da die Änderung des Elastizitätsmoduls des Aufhängedrahtes in entgegengesetztem Sinne wirkt wie der Temperaturkoeffizient des Magneten. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim großen Magneten, in dessen Feld die Spule 4 liegt; auch für die Widerstände der Spule 4 und des Instrumentes 13 gilt dasselbe. Geschwindigkeitsänderungen der durch die Schlitze 3 tretenden Luftstrahlen sowie Spannungsschwankungen der Betriebsstromquelle sind ohne Einfluß, da sich der Schirm den neuen Verhältnissen entsprechend einstellt.

Wie schon in der Einleitung gesagt ist, verdankt der Verstärker die Vielseitigkeit seiner Anwendung dem Umstand, daß außer einer bedeutenden Leistungsverstärkung direkt elektromotorische Kräfte gemessen werden.

Ein Hauptanwendungsgebiet ist die elektrische Temperaturmessung. Gerade hier werden beim Messen der Spannung die größten Fehler gemacht, da oft nicht beachtet wird, daß man beim Messen der Spannung mit einem Millivoltmeter nicht die EMK mißt, sondern die Klemmenspannung. Besonders vorteilhaft ist hierbei die große Verstärkung, die es ermöglicht, direktschreibende Tintenschreiber zu verwenden, die infolge der großen, zur Verfügung stehenden Leistung sehr stabil gebaut sein können. Man ist also nicht mehr auf Fallbügelschreiber angewiesen, die durch die punktweise Registrierung nur anzeigen, was zu zwei Zeitpunkten geschah, aber nicht, was in der Zwischenzeit erfolgte; auch ist die steigende oder fallende Tendenz der Kurve erst später zu erkennen. Wesentlich ist ferner, daß der Tintenschreiber nur ein einfaches Strommessersystem besitzt, das keine Temperaturfehler durch Widerstandsänderung des Systems hat, während der Fallbügelschreiber ein Millivoltmeter ist, das eine sogenannte temperaturfreie oder Spannungsmesserschaltung erfordert.

Des weiteren wird eine ganz bedeutende Erhöhung der Meßgenauigkeit erreicht. Die besten gebräuchlichen Zeigermillivoltmeter besitzen eine Spannungsempfindlichkeit von etwa $1 \cdot 10^{-4}$ Volt. Da z. B. das Kupfer-Konstantan-Thermoelement eine EMK von etwa 40 Mikrovolt/° C besitzt, läßt sich mit derartigen Instrumenten nur eine Ablesegenauigkeit von etwa 1 ° C erreichen, während sich durch Einschaltung des Verstärkers eine Genauigkeit von weniger als 0,1 ° C erreichen läßt.

Auch für die Konstruktion von Strahlungspyrometern mögen sich neue Richtlinien ergeben, da die anzuvisierende glühende Fläche kleiner sein kann, also ein besseres Abtasten der Ofentemperatur an verschiedenen Stellen möglich ist.

Ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet ist die Fernmessung von Spannungswerten. Die an der Empfangsstation gemessene Spannung ist ja abhängig vom Widerstand der Fernleitung und ist deshalb mit Meßfehlern behaftet, die sofort in Wegfall kommen, wenn direkt die EMK gemessen wird; trotzdem können dünnste Leitungen verwendet werden.

Die Anwendung zur Spannungsmessung lichtelektrischer Zellen ist bereits erwähnt.

Mit Vorteil läßt sich der Verstärker auch überall dort verwenden, wo bisher infolge zu schwacher Kräfte Kontaktrelais nicht mehr betriebssicher genug betätigt werden konnten.

Zusammenfassung.

Die Schwierigkeiten, die bei Spannungsmessungen auftreten, werden durch Anwendung eines Proportional-Leistungsverstärkers behoben, da eine selbsttätige elektrische Kompensationsschaltung direkt die elektromotorischen Kräfte zu messen gestattet. Da gleichzeitig eine außerordentliche Leistungsverstärkung erreicht wird, können Spannungen, deren technische Messung schon Schwierigkeiten machen würde, mit Tintenschreibern registriert und ferngeleitet werden. (897)

(Eing. 13. 9. 1929.)

1) Das Gerät wird von den Askania-Werken A.-G. Bambergwerk, Berlin-Friedenau, hergestellt.

Digitized by Google

Meßinstrumente auf der Ausstellung „Gas und Wasser" in Berlin 1929.

Ausstellungsbericht von L. Litinsky, Leipzig.

Mit 28 Abbildungen.

Die Tatsache, daß etwa 40 Firmen im Rahmen der Ausstellung sich fast ausschließlich mit meßtechnischen Problemen befaßten, beweist, wie kostbar die von uns jährlich in Milliarden von Kubikmetern verbrauchten Stoffe — Gas und Wasser — sind. Andererseits lehrte die Ausstellung, daß auch bei Gewinnung dieser Stoffe, besonders bei der Fabrikation des Gases, das Messungswesen und die Betriebskontrolle auf einer beachtlichen Höhe stehen. Eine im folgenden gegebene gedrängte Übersicht der ausgestellten Meßapparate und Kontrollinstrumente wird deshalb in Anbetracht der Seltenheit solch großzügiger Veranstaltungen, wie die Berliner Ausstellung, den Lesern sicherlich willkommen sein.

Die Beschreibung gestaltet sich nach einzelnen Firmen.

Siemens & Halske A.-G., Wernerwerk, Berlin.

Diese Firma hat sich im Rahmen der meßtechnischen Ausstellungsgegenstände durch die Fülle und Verschiedenartigkeit der Meßinstrumente besonders hervorgehoben.

1. Die Meßgeräte in dem großen mit einer vollständigen wärmetechnischen Meßanlage ausgestatteten Gaswerksmodell in der Halle I wurden sämtlich nach Originalinstrumenten der Firma Siemens & Halske ausgeführt; bei diesen ist durchweg eine elektrische Fernübertragung zwischen Meß- und Ablesestelle möglich, und sie sind daher für den weitverzweigten Gaswerksbetrieb besonders geeignet. Die Messungen umfaßten verschiedenste Vorgänge in den Gaserzeugungsöfen, Zentralgeneratorenanlage, Wassergasanlage, Apparatehaus, Regler- und Ferndruckanlage usw. Besonders erwähnenswert ist die Hauptwärmewarte, die eine große, aus fünf Feldern bestehende Meßtafel enthielt. Auf dieser Tafel waren in übersichtlicher Anordnung zahlreiche Schreibgeräte und Zähler angebracht, die die wichtigsten Meßwerte aus dem gesamten Gaswerk aufzeichnen und somit eine zentrale Überwachung ermöglichen. Eine genaue Beschreibung der in einem Gaswerk notwendigen Messungen findet man in der von der Siemens & Halske A.-G. anläßlich der Ausstellung herausgegebenen über 50 Seiten starken Druckschrift „Wärmewirtschaft im Gaswerk" [1]). Eine ähnliche Schrift für Messungen auf dem Gebiet der Koksöfen wurde ebenfalls anläßlich der Ausstellung herausgegeben. Es handelt sich um die sehr lesenswerte Arbeit: Wärmetechnische Betriebsüberwachung von Koksöfen von Dr.-Ing. Liesegang, Sonderdruck aus der Zeitschrift „Feuerfest", Jahrg. 5, Heft 2.

2. Über wärmetechnische Meßgeräte bei Gasverbrauchern unterrichtete unter anderem ein Besuch auf dem Stande der Selas A.-G. in der Halle II. Hier wurde unter anderem ein gasbeheizter Doppelkammerofen in Betrieb gezeigt, der mittels eines elektrischen Temperaturreglers von Siemens & Halske auf eine konstante Temperatur geregelt und dessen Abgase mit einem elektrischen Rauchgasprüfer überwacht wurden. Die vollständige Meßeinrichtung zur Überwachung des Ofens wirkte instruktiv.

In der gaswissenschaftlichen Abteilung wurden gezeigt: ein Glühfadenpyromter neuester Bauart, wie bereits in der „Meßtechnik" beschrieben wurde; ferner ein Ardometer, verschiedene Temperaturmeßgeräte, Rauchgasprüfer, Heizwertbestimmer u. dgl. Ferner wurde an Wandtafeln die Wirkungsweise derartiger Meßgeräte, z. B. eines Ardometers, eines Glühfadenpyrometers, von Gasmessern, den Aufbau einer Ringrohrfernübertragung usw. gezeigt.

3. Sehr lehrreich war der Stand der Firma, der sich mit den Problemen der Wassermessung befaßte. Besonderes Interesse bot eine geschichtlich interessante umfassende Sammlung (60 Stück) älterer Wassermesser. Von den Neuerungen seien erwähnt:

a) Protos-Wassermesser (Abb. 281), der seinem Meßprinzip nach ein Mehrstrahlmesser ist, bei dem das durchlaufende Wasser von allen Seiten das Flügelrad gleichmäßig beaufschlagt. Der Protos-Messer wird sowohl als Trockenläufer, bei dem das Zählwerk in einem vom Wasser abgeschlossenen Raum liegt, wie auch als Naßläufer hergestellt, dessen gesamtes Getriebe unter Wasser arbeitet. Beim Bau des Protos-Messers werden nur korrosionsfeste Werkstoffe verwandt. Das Gehäuse besteht aus hochwertigem Bronzeguß, der an den Stellen, die mit dem Wasser in Berührung kommen, mit einem nach besonderem Verfahren (durch D. R. P. geschützt) aufgebrachten emailleartigen Schutzüberzug versehen ist. Das Flügelrad und der Grundbecher sind aus Spezialhartgummi hergestellt, die unter Wasser liegenden Triebwerksteile bestehen aus Reinnickel. Besonders sorgfältig ist die Lagerung des Flügelrades durchgebildet, es trägt in seiner Achse einen Edelstein (Saphir), der auf der Hartgummispitze eines Grundstiftes läuft. Es sei noch erwähnt, daß der Protos-Wassermesser mit Außenregulierung versehen ist und auch eine Frostschutzeinrichtung in Gestalt eines zusammendrückbaren Ringes erhalten kann.

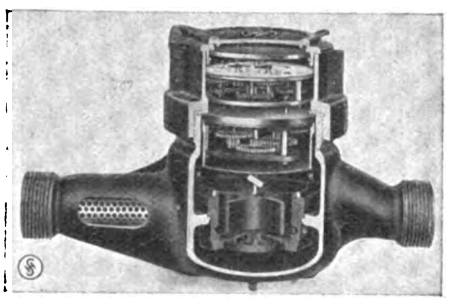


Abb. 281. Protos-Wassermesser (Trockenläufer).

b) Der mit Scheibenwassermessern besetzte Tisch war ähnlich wie der Tisch mit Flügelradmessern aufgebaut, er zeigte Scheibenmesser verschiedener Größen, Einzelteile und auch im Betrieb befindliche Schnittmodelle. Scheibenmesser zeichnen sich durch ihre hohe Meßempfindlichkeit aus und werden wegen ihrer hohen Empfindlichkeit gegen Verunreinigungen des Wassers gegenwärtig weniger als Hauswassermesser, sondern hauptsächlich als Kontrollwassermesser, Schadensucher und Dichtigkeitsprüfer benutzt. Die zwei zuletzt genannten Apparate, die sich lediglich durch die Umdrehungszahl des Schreibwerkes unterscheiden, werden mit besonderen Einspannvorrichtungen (Abb. 282) geliefert, mit deren Hilfe sie in die zu prüfende Leitung eingefügt werden.

1) Vgl. „Die Meßtechnik" 1929, Heft 6, S. 171.

Digitized by Google

Ein weiterer Tisch gab eine Übersicht über die von Siemens & Halske hergestellten Woltmann-Messer, die allgemein dort benutzt werden, wo große Wassermengen zu messen sind, und wo man besonderen Wert auf geringsten Druckverlust legt. Außer den zum Einbau in Rohrleitungen bestimmten Typen, die in verschiedenen Größen auch als Schnittmodelle vertreten waren, werden Woltmann-Messer noch für besondere Verwendungszwecke gezeigt. Ein solcher Messer ist z. B. der Standrohrmesser, der

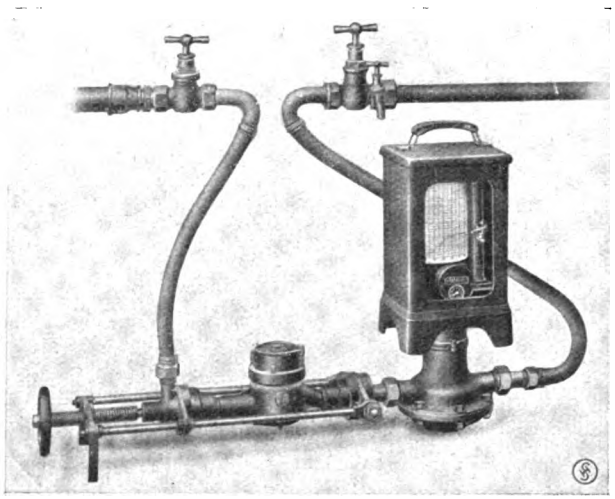


Abb. 282. Siemens-Prüfgerät mit Einspannvorrichtung, eingebaut.

zum Messen des aus Hydranten entnommenen Wassers dient. Eine weitere Sonderausführung dieser Messer ist der zur Feststellung der aus Brunnen und Tiefbrunnen entnommenen Wassermengen benutzte Brunnenmesser (Abb. 283).

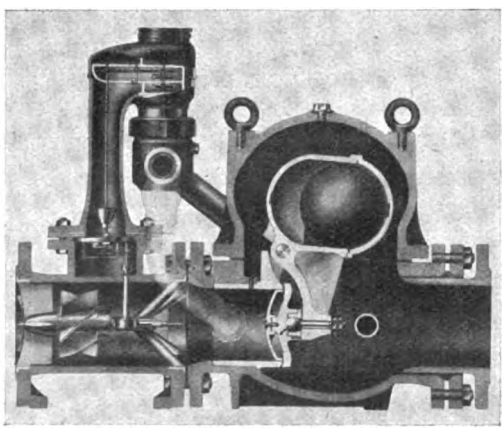


Abb. 284. Woltmann-Wassermesserkombination mit entlastetem Klappenventil und hintereinandergeschalteten Einzelmessern.

c) In verschiedenen Ausführungen waren Wassermesserkombinationen vertreten. Derartige Kombinationen eignen sich zur Überwachung stark schwankenden Wasserverbrauchs und bestehen grundsätzlich aus zwei verschieden großen Wassermessern, deren Meßgenauigkeit und Durchlaßfähigkeit einander ergänzen, und einem Umschaltventil. Dabei sind die beiden Wassermesser entweder parallel oder hintereinander geschaltet. Eine Neuerung auf diesem Gebiete sind Kombinationen von Protos-Messern, die die Eigenschaften eines 13-mm- und 40-mm-Messers in sich vereinigen und durch ihre geringe Baulänge bemerkenswert sind. Diese Kombination wird mit hintereinander oder parallel geschalteten Meßwerken ausgeführt. Die Abb. 284 zeigt eine Woltmann-Wassermesserkombination mit hinter-

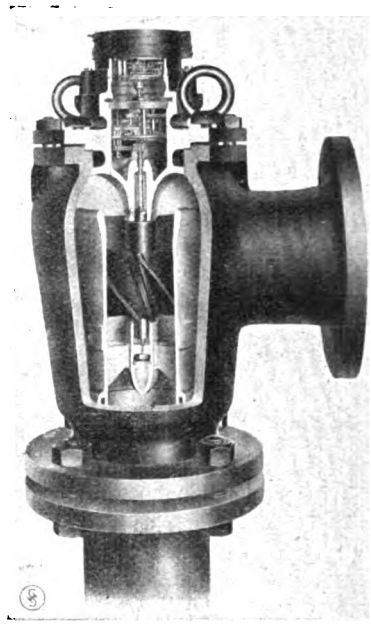


Abb. 283. Siemens-Brunnenmesser.

einander geschalteten Haupt- und Nebenmessern (Flügelradmesser), die den Vorteil bietet, daß man die gesamte Wassermenge an einem Zeigerwerk ablesen kann.

4. Auf dem Gebiete der Venturimesser wurde eine Anlage im Betrieb vorgeführt, bei der sowohl vorwärts wie rückwärts fließendes Wasser von der kleinsten Menge bis zur Durchlaßfähigkeit der großen Venturirohre genau gemessen werden kann. Von weiteren Neuerungen seien erwähnt:

a) Partial-Wassermesser. Dieses nur für reines Wasser verwendbare Meßgerät ist eine Abart des Venturimessers, das die Summierung der Durchflußmengen mit Hilfe eines einfachen Flügelrad-Wassermessers ermöglicht.

b) Venturirohr mit Multiplikatordüse. Bei dieser Schaltung wird ebenfalls das Teilstrom-Meßprinzip angewandt. An Stelle des Flügelrad-Wassermessers ist in die Nebenleitung ein kleines Venturirohr, die Multiplikatordüse, eingesetzt.

c) Venturi-Meßdüse. Venturi-Meßdüsen verwendet man als Meßorgane für solche Rohrleitungen, bei denen zwecks Vergrößerung der Rohrgeschwindigkeit oder aus anderen betriebstechnischen Gründen eine allmähliche oder plötzliche Verkleinerung des Rohrdurchmessers an sich schon erforderlich ist. An Stelle der konischen Rohrschüsse oder der allmählichen bzw. stufenweisen Rohrverjüngung wird in solchen Fällen zweckmäßigerweise eine Venturidüse in die zu verengende Leitung eingebaut. Sie stellt ein nach den Strömungsgesetzen ausgebildetes Übergangsstück dar (vgl. Abb. 285), entspricht also einem Venturirohr ohne Auslaufstutzen. Sie arbeitet praktisch ohne jeden Druckverlust. Dieser Vorzug fällt besonders bei großen Wasserkraftanlagen ins Gewicht, wo jedes Zentimeter Druckabfall in den Druckleitungen wegen der hier meist sehr hohen Druckflußleistungen eine merkliche Energieverringerung bedeutet.

Digitized by Google

d) Außer zahlreichen Wassermessersystemen stellte die Firma auf der Ausstellung auch zwei neuzeitliche Wassermesserprüfstationen aus, darunter eine zur Serienprüfung von 20—30 Wassermessern.

5. Wasserstandsfernmelder. Als Neuheit wären Wasserstandsfernmelder nach dem Wechselstromsystem bemerkenswert, deren Geber- und Empfängersystem ähnlich wie die bekannten Wechselstromkommando-Apparate von Siemens

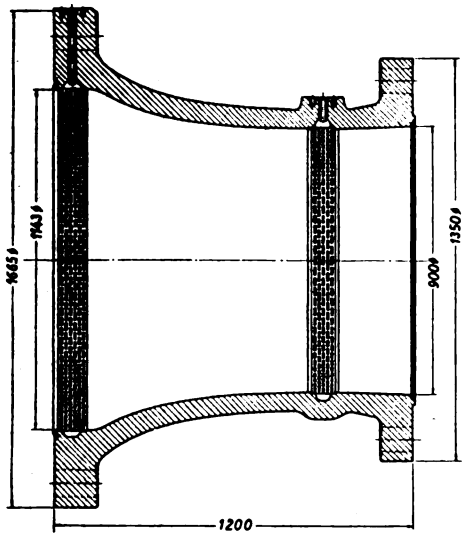


Abb. 285. Siemens-Venturi-Meßdüse.

& Halske gebaut ist. Derartige Fernmelder zeigen im Unterschied zu den Gleichstromapparaten den Wasserstand kontinuierlich an. Ähnliche Systeme werden auch für die Fernanzeige von Schleusen-Schieberstellungen u. dgl. benutzt (vgl. Abb. 286).

Ein ausgestellter Wasserstands-Differenzanzeiger, welcher mit zwei Wechselstromsystemen ausgerüstet ist, wird benutzt, wenn der Wasserstandsunterschied in zwei Behältern oder offenen Kanälen (z. B. Ober- und Unterwasser bei einer Wasserkraftanlage) angezeigt werden soll. Ein Registrierapparat mit Durchschlaggetriebe dient zum Registrieren des Wasserstandes und stellt gleichzeitig einen Lochstreifen her, mit dessen Hilfe Geber und Empfänger nach einer Störung in der Stromversorgung der Anlage selbsttätig wieder in Übereinstimmung gebracht wurde.

Pyro-Werk Dr. R. Hase, Hannover, Josephstr. 26.

Auf dem Stand der Stercha-mol-Werke G. m. b. H., Dortmund, hat das Pyro-Werk das neueste Oberflächenpyrometer (Abb. 287) gezeigt. Das auf Grund eingehender Versuche gebaute Kontaktpyrometer besteht aus dem Meßkörper und dem mit diesem durch Kabel verbundenen Ableseinstrument. Ersteres wird durch einen Bleikörper gebildet, welcher mit einem Aluminiumstiel versehen, mit seinen Füßen auf die zu messende Fläche aufgesetzt wird. Bei Ausführung der Messung legt man das Pyrometer auf die zu messende Stelle und gibt durch Niederdrücken eines unter dem Daumen liegenden Druckknopfes den Zeiger frei. Letzterer springt sofort an und erreicht schon in etwa 5 Sekunden seinen Höchststand. Durch Loslassen des Druckkontaktes wird der Zeiger nun wieder festgehalten und die Ablesung kann bequem und in aller Ruhe erfolgen, wobei der Meßkörper von der Heizplatte abgehoben werden kann. Durch das beschriebene Meßgerät ist die Möglichkeit gegeben, die Temperaturen an metallischen Oberflächen mit einer für die meisten technischen Zwecke ausreichenden Genauigkeit zu bestimmen.

Ströhlein & Co., G. m. b. H., Braunschweig.

Sehr interessant war das von der Firma gezeigte Oxydimeter nach Dr. Tödt, welches zur unmittelbaren Anzeige der Korrosionsgeschwindigkeit (des Rostens) von Metallen dient. In dieser Zeitschrift wird der Apparat, sein Wesen, Handhabung und Anwendungsgebiete später noch ausführlich von Dr. Tödt selbst beschrieben werden.

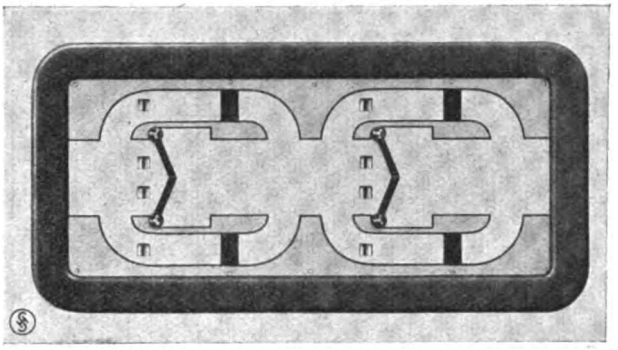


Abb. 286. Anzeiger zur sinnbildlichen Fernanzeige von Schleusenschieberstellungen

Dr. Martin Böhme, Berlin W 50.

Für den Nachweis geringer Spuren von Gas wurde ein als Böhme-Gasprüfer benannter handlicher und leicht zu bedienender Apparat gezeigt. Das Instrument reagiert sofort, wenn die Luft

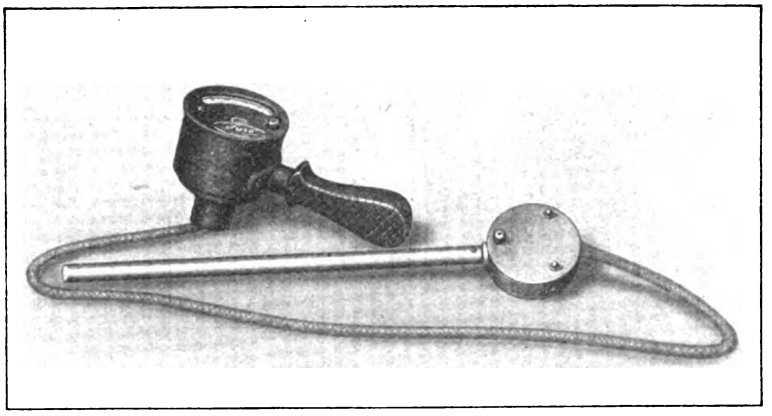


Abb. 287. Oberflächenpyrometer (Pyro-Werk).

geringste Spuren von Gas (Leuchtgas, Kohlenoxyd, Schlagwettergas usw.) enthält. Der Apparat ist besonders geeignet, um Gasbehälter und Rohrleitungen zu überwachen, und wird deshalb bei der Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H. dauernd zur Überwachung der Dichtigkeit der Gas-Tragzellen benutzt. Dem Meßverfahren selbst liegt die bekannte Wheatstonesche Brücke zugrunde. Der Bestandteil, auf den das Gasgemisch geprüft werden soll, wird in der Gasmeßkammer an der Oberfläche der elektrisch beheizten Drähte katalytisch verbrannt. Dabei werden diese Drähte noch mehr erhitzt. In

Digitized by Google

den stärker erwärmten Drähten findet der elektrische Strom größeren Widerstand, das Gleichgewicht der Wheatstoneschen Brücke ist also gestört. Diese Veränderung wird durch ein Galvanometer in Raumteilen angezeigt.

Von den vielen auf dem Stand befindlichen Meßapparaten für Dampf, Flüssigkeiten und Gase sei besonders das Überwachungsgerät für Messungen bei stark schwankendem Druck erwähnt. Bei dem altbewährten Böhme-Dampfmesser wird

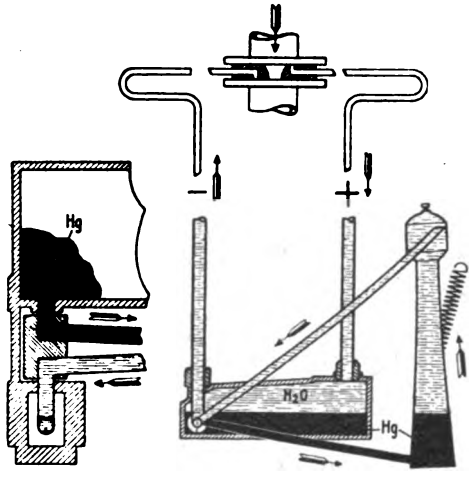


Abb. 288. Vorrichtung zur Berichtigung der Druckschwankungen nach Böhme.

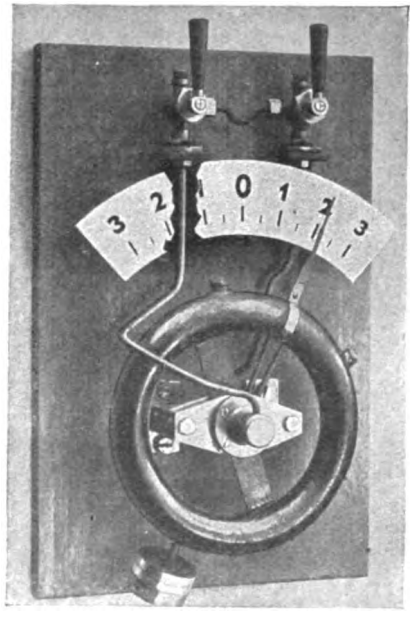


Abb. 289. Ringwaage.

infolge einer Vorrichtung, durch die die Aufzeichnungen den Druckschwankungen entsprechend selbsttätig berichtigt werden (Abb. 288), die Verwendung einer Druckberichtigungstabelle nicht mehr erforderlich. Die innere Anordnung weicht von den bisher beschriebenen Apparaten wesentlich ab und ist in Abb. 288 schematisch dargestellt: Der durch das Meßorgan erzeugte Druckunterschied bewirkt das Überfließen von Quecksilber durch eine hohle Achse aus dem Quecksilberkasten in den unteren Schenkel eines beweglich gelagerten Rohrdreieckes, das in geeichten Federn aufgehängt ist und sich je nach dem Quecksilbergewicht senkt und hebt. Durch die Form des Rohres (Horn) bedingt, sind die Ausschläge des am Rohrdreieck befestigten Schreibhebels Wurzelwerte aus dem Druckunterschied. — Die Vorrichtung zur selbsttätigen Berichtigung bei sehr starken Druckschwankungen besteht aus einem Kolbenmanometer und einer Kulisse, durch die dem jeweiligen Druck entsprechend der Drehpunkt des Schreibhebels verlagert wird.

Die neue Böhme-Dampftafel enthält je einen Mengenmesser, Druckmesser und Temperaturmesser. Diese drei Instrumente schreiben auf einen gemeinsamen Walzenstreifen. Der Walzenstreifen läuft über zwei Walzen und bietet den Vorteil, daß der Streifen besonders leicht auswechselbar ist und daß die geschriebenen Diagramme über einen längeren Zeitabschnitt im Schreibwerk sichtbar bleiben, als dies bei Trommelstreifen der Fall ist. Die Geschwindigkeit des Walzenstreifens (20 mm/h) ist so gewählt, daß die drei nebeneinander geschriebenen Diagramme stets gut leserlich sind und die drei aufgezeichneten Meßwerte leicht verglichen werden können. Die Böhme-Dampftafel kann auch mit einer Schreibvorrichtung für ablaufende Streifen ausgerüstet werden, die Vorschubgeschwindigkeiten von 20, 60 und 120 mm/h gestattet. Die Meßzentralen, die die Firma ebenfalls einrichtet, zeichnen sich im Gegenteil zu der Dampftafel durch eine Vereinigung von mehreren Apparaten auf einem Stand in übersichtlicher Anordnung aus.

Der Böhme-Rauchgasprüfer beruht auf folgendem Meßprinzip: Der elektrische Widerstand eines stromdurchflossenen Drahtes ändert sich mit jeder Veränderung der Temperatur dieses Drahtes. Die Temperaturänderung wird hervorgerufen durch a) die katalytische Verbrennung von $CO + H_2$ an der Oberfläche dieses Drahtes, b) die Wärmeleitfähigkeit der diesen Draht umspülenden Gase. Durch die Messung der Widerstandsänderung kann also auch eine Änderung in der Zusammensetzung des zu prüfenden Gasgemisches bestimmt werden. Was die CO_2-Messung betrifft, so ist das Prinzip das folgende: Die in einer geeigneten Gasmeßkammer untergebrachten Meßdrähte werden von dem zu prüfenden Gasgemisch umspült und ändern ihre Temperatur — und somit ihren elektrischen Widerstand — je nach der Wärmeleitfähigkeit des Gasgemisches. Vergleichsmeßdrähte in einer Vergleichsluftkammer werden von atmosphärischer Luft umspült, die eine feststehende Wärmeleitfähigkeit besitzt.

Neben den beschriebenen Apparaten seien noch die bekannten Dampfuhren und Apparate für sonstige Mengenmessungen erwähnt. Über letztere unterrichtet die Drucksache 748 a/29 der Firma in eingehender Weise.

Vaillant & Polle, Gelsenkirchen, Hans-Sachs-Haus.

Unter Mitwirkung der Sterchamol-Werke G. m. b. H., Dortmund, stellte die Firma einen sehr interessanten Wärmeverlustmesser nach Dr. Lamort aus. Der Apparat dient zur direkten Messung der Wärmeverluste von heißen Ofenwänden und wird an die Wand, deren Wärmeverlust ermittelt werden soll, angelegt. An einem entsprechend geeichten Millivoltmeter kann dann die je Quadratmeter und Stunde austretende Wärmemenge abgelesen werden.

Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.

Die vielen ausgestellten Gasmesser, Druckmesser, Messer für Dampf, Wasser, Preßluft usw. sowohl anzeigende und registrierende als auch solche mit Fernübertragung der Meßwerte, beruhen sämtlich auf dem sogenannten Ringwaagenprinzip. Die Ringwaage ist ein ringförmiger Hohlkörper, leicht schwingend um einen Drehpunkt gelagert, zur Hälfte mit Flüssigkeit gefüllt (vgl. Abb. 289). Der Raum über der Füllflüssigkeit wird

Digitized by Google

durch eine Wand in zwei Kammern getrennt. In jede der Kammern werden Drucke geleitet, die gemäß ihrem Kräfteverhältnis die Füllflüssigkeit auf- und abschieben. Bei gleicher Stärke der Drucke steht die Flüssigkeit in beiden Kammern gleich hoch — die Waage ist unbeeinflußt —, der Zeiger steht in der Mitte. Ist der Druck auf der einen Seite größer, dann wird die Flüssigkeit auf die Gegenseite verschoben — der Schwerpunkt wird verlagert und der Waagering dreht sich. Ein Gegengewicht, das am Ringkörper mitschwingt, bestimmt den Grad der Drehung und schafft die neue Gleichgewichtslage. Je leichter das Gegengewicht, desto empfindlicher die Waage, desto größer der Zeigerausschlag, der einem bestimmten Druck entspricht. Druckänderungen — kaum spürbar — verschieben schon die Füllflüssigkeit, bringen den Waagering in leichte Drehung und den Zeiger sofort auf den neuen Meßwert.

Die Anwendung des Ringwaagengrundsatzes in einer Dampfuhr ist in der Abb. 290, in einem Druckmesser mit Registriervorrichtung in der Abbildung 291 gezeigt. Mengen von Luft und Gas, die unter niederem statischen Druck bis ½ atü stehen, werden mit Staurand und Ringwaage gemessen. Der Staurand drosselt die Strömung und erzeugt den Differenzdruck, dessen Spiel auf die Ringwaage übertragen und von ihr gemessen wird. Zwischen Differenzdruck und durchströmender Menge besteht eine genau bekannte rechnerische Beziehung. Daher kann die Ringwaageskala gleich in Mengeneinheiten geeicht werden. Als Stauvorrichtung wird der VDI-Normal-Staurand genommen, der wissenschaftlich geprüft und betrieblich erprobt ist. Die Druckentnahme vor und hinter der Stauscheibe geschieht durch ringförmige Kammern. Vom Staurand wird der Meßdruck zum Waagering geleitet.

Der H. u. B.-Sechsfarbschreiber zeichnet gleichzeitig sechs verschiedene Vorgänge auf einen gemeinsamen Streifen von 110 mm Schreibbreite in einem Vorschub von 200 mm/h. Der Schreiber wird mit den einzelnen Meßstellen durch einen Umschalter verbunden. Der Umschalter ist gleichsam das Gehirn des Geräts. Er legt das Meßwerk über Platinkontakte nacheinander an die Meßstellen und schaltet störungsfrei, selbst wenn die Luft chemisch angreifende Gase enthält.

Neben diesen interessanten Apparaten sei noch auf die bekannten Widerstandsthermometer mit Fernübertragung der Meßwerte sowie auf das Profilux-Lichtzeigergerät zur Weitsichtbardarstellung von Meßgrößen verwiesen. Letzteres ist übrigens bereits in der „Meßtechnik" IV (1928), Heft 6, S. 158—159, ausführlich beschrieben worden.

Max Bessin & Co., Berlin NO 18.

Über die von der Firma ausgestellten Gasmesser vergleiche unter „Kollektivausstellung des Verbandes der Gasmesserfabrikanten" in diesem Aufsatz.

G. Kromschröder A.-G., Osnabrück.

Die bekannte Firma zeigte auf der Ausstellung die Fabrikation der Gasmesser auf dem laufenden Fabrikationsband. Auf Grund des Modells eines im Umlauf befindlichen Fließbandes von 4 m Länge und 1,5 m Breite konnte der Werdegang eines Gasmessers anschaulich vor Augen geführt werden.

Der ausgestellte Stationsgasmesser zeichnete sich durch folgende Eigenschaften aus: Er besitzt ein zweiteiliges Gehäuse aus starkem Schwarzblech, welches aus zwei schalenartigen Hälften besteht und durch aufgenietete Verstärkungen versteift ist. Nach Abheben des Deckels liegt die Trommel in Betriebsstellung frei zugänglich da und kann bei Revisionen gereinigt und neu gestrichen werden. Zum Teil können auch Reparaturen (ausgenommen den Fall der Durchrostung des Innenflügels) ohne Herausnehmen der Trommel vorgenommen werden.

Als eindruckvolles Schaustück wurde ein Großgasmesser für 375 m³ Stundenleistung mit Glaswänden auf dem Stand im Betrieb gezeigt. Durch gegensatzreiche Färbung der arbeitenden Teile und der Innenwände sowie durch Innenbeleuchtung konnte man den Gang des Messers ausgezeichnet

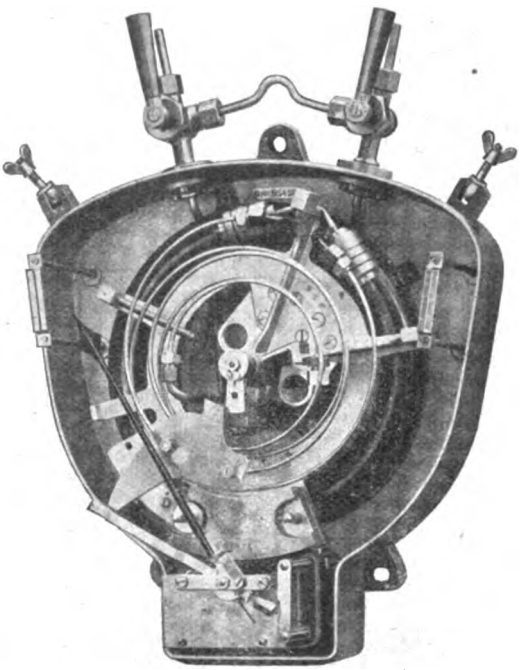


Abb. 290. H. & B. - Ringwaage - Dampfuhr.

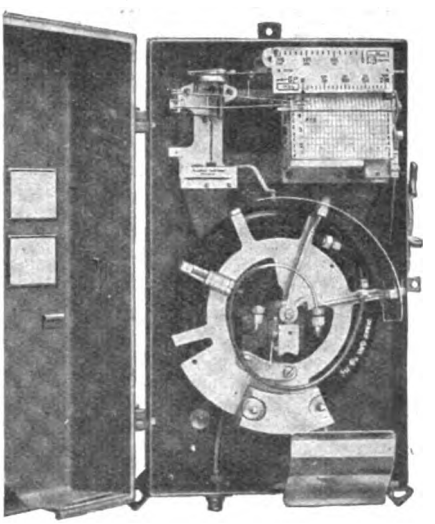


Abb. 291. Schreibender Ringwaagendruckmesser.

verfolgen, zumal das Oberteil des 2,25 m hohen Messers von einem erhöhten Podest aus bequem zu besichtigen ist.

Schließlich seien noch die ausgestellte Gasmesserprüfstation, verschiedene Konsumentengasmesser, Gasmesser für Laboratoriums-, Schul- und Betriebszwecke, schreibende Gasmesser usw. erwähnt. Interessant war der Atmungsmesser, welcher die Zusammenhänge zwischen Atmung und Arbeitsleistung bei Menschen und Tieren aufklärt.

Im übrigen vergleiche auch weiter unten „Kollektivausstellung des Verbandes der Gasmesserfabrikanten".

Digitized by Google

Askania-Werke A.-G., Werk Dessau.

Von den (neben nassen Gasmessern) gezeigten trockenen Messern wurden sowohl die alten Normalgrößen als auch die in den letzten Jahren entwickelten und heute fast ausschließlich verwendeten Hochleistungsmesser vorgeführt. Der Fortschritt der Hochleistungsmesser gegenüber den alten Typen besteht in einer wesentlichen Erhöhung der Tourenzahl sowie in einer Erweiterung der Meßkanäle und der Anwendung viereckiger Balgen, die den zur Verfügung stehenden Raum besser ausnutzen. Diese Änderungen brachten eine wesentliche Leistungssteigerung ohne Vergrößerung der Außenabmessungen mit sich.

Die letzte Stufe der Entwicklung im Gasmesserbau stellt der Ventilgasmesser dar, dessen Beschreibung an dieser Stelle einem späteren Zeitpunkt vorbehalten bleibt. Untersuchungen an Gasmessern mit Hilfe eines neuen, von den Askania-Werken A.-G., Berlin-Friedenau, Bambergwerk, hergestellten Druckoszillographen[1]) haben gezeigt, daß der Ventilgasmesser gegenüber den alten trockenen Messern wesentliche Vorteile hinsichtlich der geringen Druckschwankungen besitzt, was in den mit dem neuen Apparat aufgenommenen Kurven besonders deutlich zum Ausdruck gebracht wird. Vergleiche ferner weiter unten über Ventilgasmesser unter „Kollektivausstellung des Verbandes der Gasmesserfabrikanten" in diesem Aufsatz.

Julius Pintsch A.-G., Berlin O 27.

Der Stand wurde reichhaltig mit Apparaten zur Licht- und Heizwertmessung des Gases (Photometer, Kalorimeter, Versuchsgasmesser), Gasmengenmessung (Gasmesser, besonders die Gaszähler mit nur einer Ledermembrane) und Gasdruckregelung beschickt. Die Druckschriften der Firma geben ein solch erschöpfendes Bild über die ausgestellten Apparate, daß es sich erübrigt, die Apparate an dieser Stelle zu beschreiben. Bezüglich Gasmesser vergleiche auch unter „Kollektivausstellung des Verbandes der Gasmesserfabrikanten" in diesem Aufsatz.

E. Kiesewetter & Co., Leipzig N 4.

Von den Neuerungen dieser Firma auf dem Gebiete der Gasmessung seien die patentierten Gasmesser mit Quetschplatten sowie die Sicherheitsschellen für Gasmesserverschraubungen erwähnt[2]).

Braun & Cie., Stuttgart.

Die Württembergische Gasmesserfabrik J. Braun & Cie., Stuttgart, hat auf ihrem Stand 128 in Halle I und auch an anderer Stelle[1]) verschiedene Fabrikate gezeigt. Interessant ist der aus rostfreiem Krupp-Stahl hergestellte gehärtete Schieber, dessen Schieberrost mit schmalsten Laufflächen ausgebildet ist.

Eine Besonderheit bildeten die in verschiedenen Lösungen ausgestellten Normbügel mit Gasmesserstutzen für gesicherte und spannungslose Installation von Gasmessern.

Dietrich & Co., Zwickau i. Sa.

Die Firma zeigte ihre Hochleistungsgasmesser in den Bauarten nach zwei Systemen. Bei beiden Systemen ist im Gegensatz zu früher die Lötung an den Ledermembranen gänzlich vermieden, die Ledermembranen sind rund, vollständig faltenlos. Ausgestattet sind die Messer mit schleichendem Zählwerk und auch dem in neuer Zeit beliebten Rollenzählwerk.

1) Vgl. den Aufsatz von Dipl.-Ing. W. Marx im „Gas- und Wasserfach" 1929, Heft 25.

2) Vgl. auch die Beschreibung der Kollektivausstellung des Verbandes der Gasmesserfabrikanten in diesem Aufsatz.

Lutz & Gimple, Gasmesserfabrik, Stuttgart.

Bei den ausgestellten Hochleistungsgasmessern fielen die patentierten Meßkammern auf, in denen die faltenlos eingebauten Ledermembranen (die einen der empfindlichsten Teile eines Trockengasmessers bilden) weitgehend geschont worden.

Die ausgestellten Patentanschlußplatten stellen eine praktische Neuerung dar; dieselben sind für vier normierte Gasmessergrößen verwendbar.

Vesta, Apparate- und Metallwarenfabrik G. m. b. H., Berlin O 34.

Die Firma hat unter anderem verschiedene Modelle ihrer bekannten Ölgasmesser ausgestellt. Das Meßorgan besteht aus einer einseitig gelagerten schwingbaren Meßglocke. Die Bewegungsumkehr dieser Meßglocke erfolgt durch Ventile, die ihrerseits durch ein Kippspannwerk gesteuert werden. Der wesentliche Vorteil einer derartigen Konstruktion liegt darin, daß der Apparat auch bei stärkster Überlastung eine hohe Meßgenauigkeit besitzt und daß seine Druckverluste und Druckschwankungen sich in den engsten Grenzen bewegen. Obgleich der Messer einen Inhalt von nur 4 l besitzt und auch sonst in seinen äußeren Abmessungen verhältnismäßig klein gehalten ist, läßt sich der Messer überall dort verwenden, wo eine dauernde Belastung von 40—50 Flammen verlangt wird; sofern eine vorübergehende noch höhere Belastung in Frage kommt, so genügt dieser Messer ebenfalls noch bis zu einer Spitzenleistung von 60—65 Flammen.

Strelow A.-G., Berlin-Halensee.

Der ausgestellte Gaszähler ist ein Trockenmesser mit zwei Gaskammern, einer Ledermembrane sowie zwei Doppelscheibenventilen mit Momentumschaltung für die Steuerung des Gasdurchlaufes. Die ölimprägnierte Membrane wird durch ein ausbalanciertes Kreuzscharnier geradlinig geführt, so daß das Leder nicht mit Konstruktionsteilen belastet und dadurch auch nicht auf Knickung und Biegung beansprucht wird.

Kollektivausstellung des Verbandes der Gasmesserfabrikanten.

Außer den Gasmessern selbst wurden auch Gegenstände gezeigt, welche entweder die Herstellung und die Hilfsmittel dafür näher erläutern oder welche in Verbindung mit den Messern benutzt werden; es wurden also Herstellungsmethoden, Eichapparate, Manometer, Druckschreiber gezeigt und auch die mit den Gasmessern verbundenen Regler der Hausinstallation dargestellt sowie auch Hilfsmittel der letzteren, wie Belastungsprüfer für die Rohrleitung (Elster, Mainz) oder Anschlußteile für die Aufstellung der Messer (Braun & Cie., Stuttgart).

Entsprechend der allgemeinen Entwicklung der Apparate hat der Schnellbetrieb auch auf die Gestaltung der Gasmesser eingewirkt. Die Amerikaner bilden ihre Gasmesser schon seit etwa 20 Jahren so aus, daß sie einer höheren Drehzahl sich anpassen und so ein Mehrfaches an Stundenleistung liefern als die bisherigen gewöhnlichen Messer. Dieses Ziel der Hochleistung ist nach dem Kriege (etwa um das Jahr 1920) auch in Deutschland bearbeitet worden, und die Firmen Kromschröder und Elster, Mainz, gingen dabei voran; inzwischen ist aber die Ausführung solcher Hochleistungsgasmesser allgemein geworden, und die Firma Bessin gibt in ihrem Selbstöler einen Weg, auf welchem die durch das gegen früher mehrfache, an den Ledermembranen vorüberströmende Gasquantum zu befürchtende Austrocknung der Membranen verhindert werden kann. Ein Ölvorrat, der in Zeiträumen von etwa dreiviertel bis zu einem Jahr aufgebraucht wird, wird tropfenweise

Digitized by Google

und sicher auf die Ledermembranen übergeführt, so daß damit die Geschmeidigkeit beliebig lange erhalten werden kann.

Die Bemühungen, durch Vereinfachungen der Bauart des trockenen Messers eine Verringerung des Raumbedarfs und womöglich auch der Kosten herbeizuführen, hat schon lange auf Versuche geleitet, die trockenen Gasmesser anstatt mit zwei Membranen mit nur einer Membrane zu konstruieren. Diese Versuche sind durch vor einigen Jahren ausgearbeitete nordische Patente wieder aufgenommen worden und haben durch die hierin führende Firma Pintsch eine starke Entwicklung erfahren, welche weiter unterstützt wurde durch die Askania-Werke, deren Ausstellungsstand die Herstellung dieser sogenannten „Ventilgasmesser" eingehend dem Beschauer näherbringt. Es ist nämlich eine wesentliche Eigenschaft der Einbalgmesser, die Umsteuerung der Strömungsrichtung von einer Balgseite auf die andere durch einen plötzlich wirkenden Mechanismus geschehen zu lassen, nachdem die bei den zweibälgigen Messern benutzte Möglichkeit, die Umsteuerung in der Totpunktlage des einen Balges zu bewirken, während der andere Balg gerade mitten auf seinem Hube sich befindet, hier nicht gegeben ist und doch die Forderung bestehen muß, die Umsteuerung möglichst ohne Druckschwankungen geschehen zu lassen. Zur Erreichung dieses Zweckes muß der Hub der Umschaltorgane recht gering sein, und dafür bieten sich flache Ventile als geeignet dar, die dieser Gattung von Messern den Namen Ventilgasmesser verschafften.

Die besonders starke Frostperiode des letzten Winters hat in manchen Gaswerksbetrieben die Beobachtung machen lassen, daß die Lederbälge der trockenen Gasmesser in der Bewegung gehindert wurden, gleichviel, ob etwaige Kondensationsprodukte des Gases oder die Öle der Balgimprägnierung durch ihre Erstarrung den Grund zu diesem Hindernis gaben. Infolgedessen neigte sich manches Gaswerk wieder dem mit kältebeständigem Öl gefüllten Gasmesser zu, und so waren auch solche Messer in der Kollektivausstellung zu finden. Es ist einmal die Vesta-Gesellschaft und dann die Firma Max Bessin & Co., welche diese Messer zeigen. Die Vesta-Messer haben die Schwingglocken. Bessin zeigte die freischwebende Glocke, welche in dem Franken-Messer, ganz ähnlich dem Einbalg-Ventilgasmesser, mit einem plötzlich schaltenden Mechanismus die Umsteuerung besorgt. Es ist auch hier der Weg des Schnellbetriebes zu verfolgen, der, wie bei Bessin, in seinem Zeichnungsalbum zu ersehen, zuerst von der Crosley-Trommel des nassen Messers mit seinen etwa 120—150 Touren zu dem Vierglockenmesser mit 500—600 Touren geführt hatte und nun die Abminderung auf eine doppelt wirkende Glocke mit ungefähr der gleichen Geschwindigkeit erzielt.

Mit diesen Ventilmessern, welche ja, gleichgültig ob sie Membranen oder Glocken haben bzw. trocken oder mit Ölfüllung arbeiten, doch auch Hochleistungsgasmesser (Schnellhubmesser) sind, ist die letzte Stufe der Gasmessung mit Verdrängungsorganen erreicht, und es ist abzuwarten, wie sich die Bewährung dieser Schnelläufer gestaltet, und zu hoffen, daß damit ein bleibender Fortschritt erreicht worden ist.

Für die Untersuchung, ob die Arbeitsweise solcher Schnelläufer (oder auch irgendwelcher anderer Gasmesser) in bezug auf Vermeidung von Druckschwankungen den Anforderungen der Gasverteilung genügt, werden Druckmesser verschiedener Feinheit verwandt, siehe z. B. den multiplizierenden Druckzeiger von Braun, besonders aber auch registrierende Druckschreiber, wie sie die Stände von Elster und Bessin aufweisen. Bessin hat gezeigt, daß die Mannigfaltigkeit der Anforderungen seitens der Werke eine ganze Reihe von Typen dieser Apparate geschaffen hat, da einmal die Höhe der zu registrierenden Drücke und dann die Genauigkeit der Aufzeichnungen zur Verwendung von Wasser, Glyzerin, Petroleum, Quecksilber als Füllmittel zwang und ferner die Rücksicht auf Transportfähigkeit wieder andere Mittel zur Lösung forderte. So ist in einem besonderen Album der Firma die überraschend große Anzahl der bisher ausgeführten Druckschemata gesammelt, die die Absicht der Firma verstehen läßt, hier durch Normung auf einzelne Typen eine Vereinfachung anzustreben.

Diese Mannigfaltigkeit tritt allerdings weniger bei Untersuchung von Gasmessern in die Erscheinung, sondern hauptsächlich bei der Untersuchung der Druckänderungen im Straßenrohr, wie sie ja heute besonders wegen der Wirkung der Druckwellen für das Zünden und Löschen von Straßenlaternen unerläßlich ist. Die Absicht jedoch, auch die Straßenrohrnetze allmählich auf höheren Druck zu bringen, erfordert wiederum auch Gasmesser, die solchem Druck widerstehen und dabei genau anzeigen. Auf diesem Gebiet zeigte die Firma Bessin auf ihrem Stand einen Experimentiergasmesser mit gewölbtem Gehäuse für höhere Betriebsdrücke und weist auch darauf hin, daß für die Präzisionsmesser besondere Eichmethoden benutzt werden. Ferner enthält das Album von Werkzeichnungen die Messer für gewöhnliche Fabrikationskontrolle in Sauerstoffabriken und für Wasserstoff, Azetylen und andere Gase, welche in vielen Exemplaren für Betriebsdrücke bis zu $1^1/_2$ und 2 atü geliefert wurden.

Eine besondere Notwendigkeit für den Betrieb eines Gaswerks, welcher nasse Gasmesser verwendet, ist es, bei solchen Messern, welche der Nachfüllung bedürfen, dafür zu sorgen, daß die Verschlußschrauben für die Ablaß- und Füllvorrichtungen dauernd zuverlässig an ihrer Stelle sind. Für diesen Zweck haben die Firmen Kiesewetter und Bessin Vorrichtungen gebracht. Kiesewetter bringt eine Kombination zwischen dem Gefäß für das Füllen bzw. Ablassen und dem Schlüssel für die Schrauben, welche so eingerichtet ist, daß dadurch die Wiederanbringung des Verschlusses am Messer veranlaßt wird. Bessin zeigt zwei Ausführungen, bei deren erster die Verschlußschrauben gar nicht vom Messer entfernt werden, sondern durch Federkraft selbsttätig schließen, sobald der Angestellte des Gaswerks seine Finger von der Ablaßöffnung bzw. den Trichter von der Füllöffnung entfernt. Die neuere Anordnung läßt den Angestellten die Schrauben mittels eines Schlüssels vom Messer entfernen; der Schlüssel hält aber die Schrauben fest, so daß für die weitere Benutzung des Schlüssels es nötig ist, die Schrauben wieder am Messer festzuschrauben. Bei dieser Anordnung sind die Gasentnehmer nicht imstande, die Schrauben zu entfernen, da dafür der Schlüssel erforderlich ist, während bei der ersteren Anordnung auch der Konsument die Nachfüllung bewirken kann.

Ludwig Eßmann, Waagen- und Gasmesserfabrik, Altona-Bahrenfeld.

Auf dem Stand des Verbandes der Gasmesserfabrikanten zeigte die Firma unter anderem einen Gasmesser mit der patentierten, gegen Frost widerstandsfähigen Leßmannolfüllung. Diese Füllung hat sich bewährt, sie schützt sowohl die Trommel als auch das Gehäuse vor der Rostbildung; außerdem soll sie auf etwa ein Jahr den konstanten Stand der Absperrflüssigkeit gewährleisten.

Elster-Werke, Mainz und Berlin NO.

Neben den vielen Arten bemerkenswerter Gasmesser[1]) wurden folgende interessante Neuerungen gezeigt:

a) Trockene Gasmesser mit teilweiser oder völliger Kompensation des Druckver-

[1]) Vgl. auch unter „Kollektivausstellung des Verbandes Deutscher Gasmesserfabrikanten".

Digitized by Google

lustes, die eigentlich nur als Versuchsapparate zu betrachten sind. Man könnte diese höchstens an Rohrnetzstellen mit sehr schwachem Druck, wo es also darauf ankäme, den Druckverlust des Gasmessers ganz zu vermeiden, sowie zu Laboratoriumszwecken verwenden. Eine als Antrieb gedachte Uhrfeder in Verbindung mit einer Übersetzung sorgt für den Druckgewinn. Zweckmäßige Anordnung der beiden ermöglicht eine stets gleichbleibende Kraftübertragung auf den Gasmesser. Nach Ablauf der Feder findet selbsttätig Ventilschluß statt. Das Federwerk ist dann wieder aufzuziehen, wodurch sich selbsttätig das Ventil wieder öffnete. Bei dem ausgestellten Apparat reichte der einmalige Federaufzug für einen Verbrauch von 4—5 cbm Gas aus; jedoch kann die Feder auch anders bemessen werden.

b) Trockene Eichkolben, die zum Nachprüfen der Gasmesser an ihrem Standort auf Fehlanzeige dienen. In neuester Ausführung ist die Bedienung sehr vereinfacht worden. Es sei ausdrücklich bemerkt, daß der Apparat ohne Flüssigkeit arbeitet. Der Anschluß an den zu prüfenden Gasmesser geschieht leicht und schnell. Zwischen zwei Meßschalen ist eine Ledermembrane so angebracht, daß sie sich leicht hin und her bewegen kann. Ein Vierwegeventil regelt das wechselnde Zu- und Abströmen des Gases, ähnlich wie bei den Meßkammern eines trockenen Gasmessers. Allerdings wird hier das Ventil von Hand durch einen Schalthebel betätigt. Bei jeder Schaltung wird ein mit dem Hebel gekuppeltes Zahnrad, welches in ein Zählwerk eingreift, weitergetrieben und der Zählzeiger um die entsprechende Literzahl auf einer Skala vorgedreht. Von dem Ventil strömt das Gas durch einen Zwischenhahn und einen Signalapparat und wird beim Austritt an der Flamme einer kleinen Lampe entzündet. An dem Erlöschen der Flamme bzw. am Signalapparat erkennt man, wenn der Hub der Membrane beendet ist. Erst dann schaltet man weiter.

c) Der Dichtigkeitsprüfer „Wanne" ist ein besonders stabil gebautes Einschenkelmanometer und dient zum Nachprüfen von Rohrleitungen auf Dichtheit. Sein Meßbereich reicht von 0—600 mm Wassersäule. Ein auf dem Skalenrohr verstellbarer Index wird auf den anfänglichen Manometerstand eingestellt. Ist die Leitung undicht, so sinkt die Wassersäule und die Differenz bis zum eingestellten Index ist direkt zu erkennen.

d) Der Druckregler „Limes", der in Größen von $^1/_2$—2" Durchgang hergestellt wird. Er regelt Vordrücke bis zu 300 mm Wassersäule auf einen konstanten Verbrauchsdruck von 60 mm.

e) Die „Osmo"-Sicherungsvorrichtung gegen die Gefahren poröser Membranen in Druckreglern ist ein Apparat, welcher gesondert vor dem zu sichernden Regler in die Leitung eingebaut wird. Bei der Konstruktion ging man von dem Gedanken aus, einen Apparat von größter Empfindlichkeit zu schaffen, dessen Zuverlässigkeit auch nach Jahren unbenutzten Vorhandenseins nicht leidet. Der Atmungsraum des zu sichernden Reglers steht mit dem „Osmo" durch eine dünne Rohrleitung in Verbindung. In der Verbindungsleitung und in dem betreffenden Raum des „Osmo", aus welchem ein Röhrchen ins Freie führt, befindet sich normalerweise Luft. Die vom Gaswerk mehreremal am Tage ausgegebene Druckwelle öffnet ein Ventil, durch welches die Luft in einen weiteren Raum strömen kann. Wird nun eine Reglermembrane porös, so treten Gas und Luft gemischt durch das Ventil in den zweiten Raum, das Gas bespült eine hier befindliche osmotische Zelle, dringt dort ein und bewirkt die Auslösung eines Gesperres. Hierdurch wird das Hauptventil geschlossen und es strömt kein Gas mehr zu dem Regler. Der „Osmo"-Apparat ist dann durch einen Hebeldruck wieder in Betrieb zu setzen.

f) Mit Hilfe des Belastbarkeitsprüfers Modell „Saarbrücken" stellt man fest, ob eine vorhandene Gasleitung etwa hinzukommende Belastungen noch verträgt oder ob nicht der Druck bei Mehrbelastung zu stark sinkt. Eine an dem Apparat angebrachte auswechselbare Verschraubung ermöglicht den Anschluß an die zu prüfende Rohrleitung. Im Innern des Prüfers befindet sich ein von Hand verstellbares Ventil mit besonders konstruiertem Ausströmungsquerschnitt. Eine Veränderung desselben wird auf eine übersichtliche Skala übertragen, an der man die jeder Stellung entsprechende Durchströmung in cbm/st ablesen kann. Ein eingebautes Einschenkelmanometer läßt bei jeder Durchgangsmenge die Höhe des Fließdruckes ablesen.

g) Der Staubabscheider für Gasleitungen hält staubartige Verunreinigungen, wie Flugrost usw., von Gasmessern und sonstigen Gasapparaten ab und verhindert damit Störungen, die durch solche Verunreinigungen entstehen könnten. Der Abscheider arbeitet ohne Filter, lediglich nach dem Zentrifugalprinzip. Das Gas strömt durch, währenddem die Verunreinigung zurückbleibt und sich im unteren Teil des Apparates ansammelt. Die von Zeit zu Zeit vorzunehmende Entleerung kann ohne Betriebsstörung vorgenommen werden.

Städtische Gaswerke München.

Die vom Chemischen Laboratorium der städtischen Gasanstalt München ausgearbeitete und auf der Ausstellung gezeigte Papierprüfmethode zur Feststellung der Wärmeverteilung in Brat- und Backräumen von Gasherden unterliegt zur Zeit der Nachprüfung des Geräteausschusses des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Erst nach Abschluß dieser Prüfung kann die Methode veröffentlicht werden.

Wiener Städtische Gaswerke.

Die Werke zeigten eine Einrichtung zur Prüfung des Geruchsinnes der Außendienstarbeiter. Die Prüfeinrichtung besteht aus nebeneinander angeordneten Glasflaschen, die verschiedene, mit Riechstoff versetzte Gas-Luftgemische und reine Luft enthalten. Die zu prüfenden Außendienstarbeiter müssen an diesen wahllos durcheinander gestellten Flaschen Riechproben vornehmen. Arbeiter, die ein Gas-Luftgemisch mit nur 1,5 % Gasgehalt nicht mehr wahrnehmen, werden zu bestimmten Außendienstarbeiten (z. B. Gasmesserwartung, Hausdienst, Gebrechenbehebung) vom Gaswerk nicht herangezogen.

Hermann Pipersberg jr., Lüttringhausen (Rhld.).

Interessant ist der Flügelrad-Einsatz-Wassermesser „Reform". Das Wasser trifft hier erst im Innern des Gehäuses auf ein großflächiges Sieb, das im Gehäuse gelagert ist und durch den Einsatz festgehalten wird. Ehe das Wasser das Sieb durchfließt, ändert es seine bisherige Richtung und lagert etwa mitgerissene Teile im Raume unter dem Siebe ab. Weiter mitgerissene Teile treffen auf das Sieb und fallen gleichfalls in den darunter liegenden Raum. Ferner zeigte die Firma Modelle in trockenen und Ölgasmessern, deren innere Bauart durch größtmögliche Verglasung der Gehäuse in allen ihren Teilen sehr gut zu sehen war.

H. Meinecke A.-G., Breslau-Carlowitz.

Die als eine der größten Spezial-Wassermesserfabriken Europas bekannte Firma zeigte auf ihrem, in zeitgemäß sachlichem Stil eingerichteten Stande eine Reihe interessanter Neuerungen:

1. Das korrosionsfreie und temperaturbeständige Springzifferwerk Original Meinecke D. R. G. M. für Wassermesser, mit weißen Zifferrollen aus glasiertem Spezialporzellan. Damit scheint die Materialfrage für Springzifferwerke bei Wassermessern nunmehr einwandfrei gelöst zu sein. Diese Neuerung ist zu be-

Digitized by Google

grüßen, da nunmehr auch Nichtfachleute in der Lage sind, fehlerfreie Ablesungen vorzunehmen.

2. Die Flügelrad-Kugellagerung mit Zentrifugalspülung, D. R. P., mit Laufkugel aus nicht rostendem Stahl (Abb. 292). Besondere Erwähnung verdient noch die Meinecke-Frostschutzvorrichtung (Abb. 293).

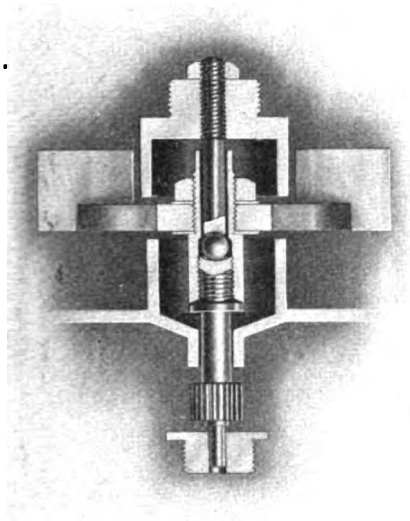


Abb. 292. Flügelrad-Kugellagerung.

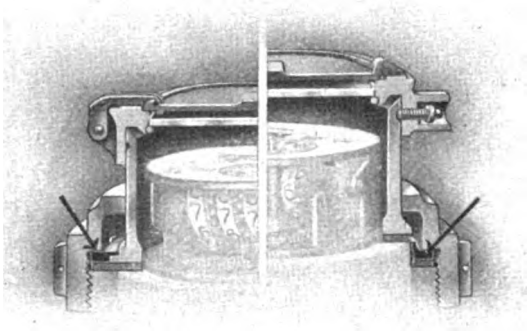


Abb. 293. Meinecke-Frostschutzvorrichtung.

Von den weiteren bekannten Konstruktionen mögen erwähnt werden:

3. Wassermesser-Kombinationen in Hintereinanderschaltung und gemeinsamem Zeigerwerk, die zu den Spezialitäten der Firma H. Meinecke A.-G. gehört. Das neue Modell WKMZ (Abb. 294) vereinigt in sich alle Eigenschaften, die der moderne praktische Betrieb fordert, insbesondere großen Meßbereich, durchgehende hohe Genauigkeit auch in der sogenannten Umschaltzone und außerordentlich geringen Druckverlust. Die erstmalig von der Firma H. Meinecke A.-G. herausgebrachte Konstruktion der Wassermesser-Kombination mit hintereinander geschaltetem Haupt- und Nebenmesser in Verbindung mit einem gemeinsamen Zeigerwerk, bedeutet einen großen technischen Fortschritt und hat eine Umwälzung im Kombinationsbau nach sich gezogen. Wie die Berliner Ausstellung zeigte, ist diese Art von allen größeren Wassermesserfabriken übernommen worden.

4. Woltmann-Standrohrmesser (vgl. Abb. 295), die durch gefällige und zweckmäßige Formgebung auffallen.

5. Anzeigeapparate für Venturimesser mit Quecksilberfüllung und glockenförmigem Tauchschwimmer. Diese Apparate arbeiten mit einem verhältnismäßig geringen Differentialdruck, so daß die dazugehörigen Stauorgane nur gering eingeschnürt zu werden brauchen und daher auch nur einen geringen Druckverlust verursachen. Interessant war Apparat Modell VAZR für Anzeige und graphische Aufzeichnung der Augenblicksleistung sowie selbsttätiger Mengenzählung (Mengenzählwerk).

6. Der Meinecke-Patent-Heißwassermesser, welcher als Kesselspeisewassermesser von den verschiedenen Industriezweigen gut aufgenommen worden ist. Die robuste Konstruktion dieses Meßapparates läßt erkennen, daß die besonderen Betriebsverhältnisse des Kesselbetriebes weitestgehende Berücksichtigung gefunden haben. Besonders interessant ist an diesem Messer die Zentralschmiervorrichtung für die beweglichen Teile.

7. Von den verschiedenen ausgestellten Registrierapparaten für motorische Wassermesser verdient der elektrische Leistungsschreiber Modell LRES, D. R. P., besondere Erwähnung. Es handelt sich um einen Apparat, der auf elektrischem Wege aus der vom Wassermesser zur Anzeige gebrachten Gesamtmenge die jeweilige Augenblicksleistung selbsttätig ermittelt, zur Anzeige bringt und aufzeichnet. Der Apparat wird durch elektrische Kontakte betätigt. Betriebssichere Kontaktgebung erfolgt durch ein am Wassermesser angeordnetes Quecksilberkontaktröhrchen D. R. G. M.

8. Ein besonderes Gebiet stellt die Prüfung der Wassermesser dar. Die ausgestellte, moderne, ortsfeste Prüfstation, Type D, für Wassermesser 7—100 mm zeichnet sich ganz besonders durch be-

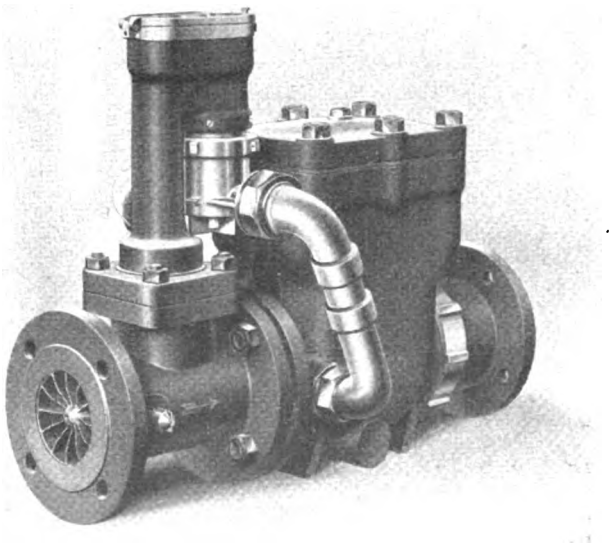


Abb. 294. Wassermesser-Kombination in Hintereinanderschaltung und gemeinsamem Zeigerwerk.

Digitized by Google

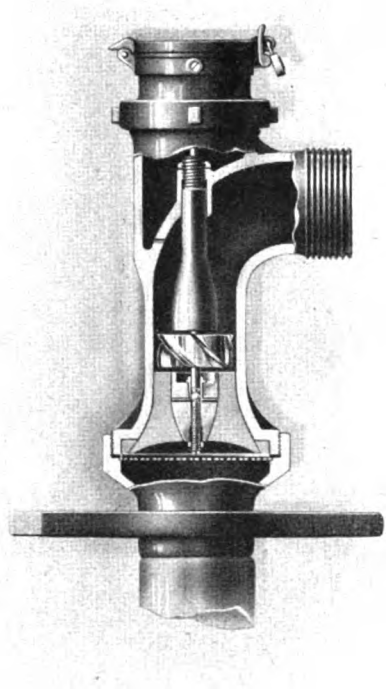


Abb. 295. Woltmann-Standrohrmesser.

queme, zeitsparende Handhabung und große Genauigkeit aus. Für Wassermesserprüfungen mit kleineren Durchflüssen ist Reihenprüfung vorgesehen. Einstellung der gewünschten Prüfdurchflüsse erfolgt in bequemer und übersichtlicher Weise durch Düsenhahn in Verbindung mit Leistungsanzeigern.

9. Abb. 296 zeigt den bekannten transportablen Meinecke-Prüfungsapparat und Schadensucher für Hauswasserleitungen mit erstmalig von der H. Meinecke A.-G. herausgebrachten, zeitsparenden Einspannvorrichtung für den zu prüfenden Hauswassermesser.

10. Eine sehr interessante Neuerung auf dem Gebiete der Prüfung der Wassermesser am Einbauorte, welche den Wasserwerken sehr willkommen sein dürfte, ist der gezeigte Meinecke-Prüfhahn für Hauswasserleitungen, D. R. P. angemeldet. Durch den Prüfhahn wird die Prüfung von Wassermessern am Einbauorte außerordentlich bequem und einfach gestaltet, indem der Ausbau des zu prüfenden Messers fortfällt und auch beim Ein- und Abschalten des Prüfapparates der Betrieb nicht unterbrochen wird.

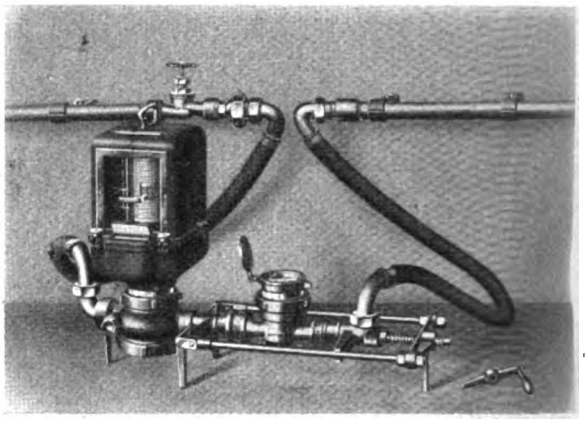


Abb. 296. Prüfungsapparat und Schadensucher für Hauswasserleitungen.

(Schluß folgt.)

(Eing. 4. 10. 1929.) (923)

Technische Umschau.

Instrument zum Prüfen der Genauigkeit von Prüfmaschinen. (Mit 1 Abb.) Verhältnismäßig kleine Prüfmaschinen lassen sich durch Gewichte nacheichen, aber eine 45 000-kg-Prüfmaschine durch Gewichte nachzuprüfen ist vom wirtschaftlichen Standpunkt aus ein Ding der Unmöglichkeit. Deshalb werden die Ablesungen einer Prüfmaschine gewöhnlich mit denjenigen einer zweiten Normalmaschine verglichen, die entweder direkt oder indirekt durch Gewichte geeicht ist. Die Fehler an dieser zweiten Normalprüfmaschine sollten geringer sein als die Fehler, die für einen täglichen Gebrauch erlaubt sein können. Die letztere Zahl ist von der American Society for Testing Materials auf weniger als $\pm 1\,\%$ für eine neue und weniger als $\pm 1^1/_2\,\%$ für eine gebrauchte Prüfmaschine festgesetzt worden. Für einige technische Zwecke, wie für die Bestimmung von Youngs Elastizitätsmodul, ist eine beträchtlich größere Genauigkeit erforderlich.

Abb. 297. Instrument zum Prüfen der Genauigkeit von Prüfmaschinen.

Das United States Bureau of Standards ist der Frage der wirtschaftlichen Nachprüfung von Prüfmaschinen nähergetreten und H. L. Whittemore und S. N. Petrenko haben einen einfachen Apparat für diesen Zweck entworfen und sich patentieren lassen. Ihr Instrument besteht, wie aus Abb. 297 ersichtlich, aus einem federnden Stahlring, der auf Zug und Druck beansprucht werden kann. Die Belastung steht in einem bestimmten Verhältnis zur Deformation des Ringes, die durch eine Mikrometerschraube gemessen wird, die innerhalb des Ringes angebracht ist. Die Ablesungen an der Mikrometerschraube werden gemacht, sobald das abgerundete Ende der Schraube mit einem Vibrationsapparat in Berührung kommt, was sich durch ein summendes

Digitized by Google

Geräusch bemerkbar macht, sobald der Vibrator leicht abgelenkt und dann freigelassen wird. Dieses Verfahren der Messung der Abweichung besitzt eine bemerkenswerte Empfindlichkeit. Eine Veränderung der Lage der Mikrometerschraube um ungefähr 0,000127 mm genügt, um eine bemerkenswerte Änderung des Klanges zu erzeugen. Für ein Instrument von 45 000 kg Tragfähigkeit entspricht diese Veränderung der Deformation einer Belastungsschwankung von nur 4,54 kg.

Die Ringe sind außerordentlich einfach und werden aus warm behandeltem Legierungsstahl angefertigt. Sie wiegen ungefähr 1,36 kg für je 4540 kg Leistung. Ein weiterer Vorteil ist der, daß die Ablesungen weder durch eine leichte Exzentrizität der Belastung oder durch geringe Temperaturschwankungen noch durch Auseinandernehmen des Apparates zwecks Reinigung sehr beeinflußt werden. Die Instrumente werden durch Gewichtsbelastung vom Bureau of Standards geeicht, und wenn das Instrument den Anforderungen auf Genauigkeit entspricht, wird ein Zeugnis darüber ausgestellt. Dazu ist erforderlich, daß die Ablesungen an dem Instrument innerhalb $\pm$ 1/10 % der vollen Belastung liegen. Obgleich dieses die vorgeschriebene Genauigkeit ist, ist die wirkliche Genauigkeit gewöhnlich doppelt so hoch, liegt also innerhalb $\pm$ 1/20 % seiner Leistung. (Rings for Checking Accuracy of Testing Machines. Von W. S. Morehouse. „The Iron Age", Bd. 123, Nr. 14, 4. April 1929, S. 945.) (827) H. Illies.

Wirtschaftliche Umschau.

Ungarn. Abänderung des Zolltarifes für Waagen und Meßapparate. Der Zoll beträgt nunmehr für selbsttätige Waagen und deren Bestandteile, auch deren Registriervorrichtungen, im Stückgewichte von weniger als 50 kg 500,

Meßwerkzeuge, n. b. b. für gewerbliche Zwecke:

a) im Stückgewicht von 500 g und darüber 170.— [1]),
b) „ „ unter 500 g 400.—.

Zollfrei können bis auf weiteres abgefertigt werden Wasserfernthermometer und Ölfernthermometer für Gewerbebetriebe, welche für die Erzeugung von Flugzeugen eingerichtet sind auf Erlaubnisscheine auf den im Verordnungswege festzusetzenden Bedingungen und Kontrolle. (929,1)

Rußland. Die Einfuhr elektrotechnischer Meßinstrumente hat 1928 stark zugenommen und übersteigt erheblich sowohl die Einfuhr des Vorjahres als auch diejenige von 1913 (insgesamt wurden 1913 560 t im Werte von 1 493 000 Rubel = 3 225 000 RM., umgerechnet zum Festkurs von 100 Rubel = 216 RM, eingeführt).

1) Die Ziffern bedeuten ungarische Goldkronen (1 Goldkrone = 1,16 Pengö.

Einfuhr elektrischer Meßinstrumente.

Position des Zolltarifs		1926		1927		1928	
		t	1000 Rubel	t	1000 Rubel	t	1000 Rube
168,4 a	Elektrotechnische Meßinstrumente aller Art außer den unter „b" genannten	24,6	343,4	51,4	902,6	86	2028
168,4 b	Taschen-Amperemeter, Voltmeter, Stromzähler, Phasenmesser und Frequenzmesser . . .	120,6	522,6	41,7	310,7	80	588
168,4 c	Einzelteile dieser Meßinstrumente	0,8	5,4	4,7	80,9	7	135
	Insgesamt	146	871,4	97,8	1294,2	173	2751

Die starke Steigerung der Einfuhr hängt zum Teil damit zusammen, daß die Erzeugung des neu errichteten russischen Werkes für Meßinstrumente sich nur langsam entfaltet hat. Dazu kommt, daß aus dem Auslande zahlreiche komplizierte Meßapparate bezogen werden mußten, die in Rußland nicht hergestellt werden können. Es handelt sich namentlich um Präzisionsinstrumente für Laboratorien. (929,11)

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

42 o, Gr. 12, Nr. 477 868 v. 23. 12. 26. Heinrich Spata in Torno b. Schwarzkollm, Lausitz. Vorrichtung zum Anzeigen der **Grenzgeschwindigkeit** einer Welle. Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Anzeigen der Grenzgeschwindigkeit umlaufender Maschinen, bei welcher der Geschwindigkeitsmesser auf dem waagerechten Wellenstumpf aufsitzt und bei der vorher bestimmten Geschwindigkeit einen Stromkreis schließt, der dann das Auslösen akustischer oder optischer Signale bewirkt. Sie besteht in der besonderen Anordnung der Kontakte für den Stromkreis an einem auf dem Wellenstumpf frei drehbaren Teil, dessen Schwerpunkt unterhalb seiner Drehachse liegt und somit ein Mitdrehen dieses Teiles mit der zu messenden Welle verhindert. (864,12)

42 o, Gr. 15, Nr. 477 920 v. 17. 3. 26. Hugo John Buchanan-Wollaston in Lowestoft, Suffolk, Engl. Geschwindigkeitsmesser für **Strömungen.** Das die Registriervorrichtung einschließende Gehäuse ist selber als Staukörper ausgebildet. Zur Unterstützung der Ablenkung des Gehäuses sind mit diesem Lochscheiben verbunden, deren Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung steht. (864,13)

42 o, Gr. 2, Nr. 478 002 v. 1. 4. 28. Andreas Veigel, Tachometerfabrik in Cannstatt. **Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser** mit Kilometerzähler. Die Antriebsschnecke für den Kilometerzähler ist unmittelbar mit dem Magneten verbunden und greift durch den in bekannter Weise mit einem Ausschnitt versehenen und durch einen Arm an der Zeigerwelle befestigten Anker hindurch. (864,14)

42 p, Gr. 9, Nr. 478 755 v. 27. 1. 28. Arthur Mairich in Berlin-Charlottenburg. Einrichtung zum **Zählen** von Stückgut, insbesondere Kleingebäck. Zum Entnehmen der Gebäckstücke aus dem Vorratstrichter dient eine unter diesem angebrachte Förderschnecke mit senkrechter Achse. Diese führt die Stücke einzeln zu der Zählvorrichtung. (864,15)

42 p, Gr. 12, Nr. 480 000 v. 4. 6. 27. Zus. z. Pat. 478 756. Dr. Narziß Ach und Godehard Wilichowski in Göttingen. Einrichtung zum Messen des von einem Fahrzeug zurückgelegten **Weges.** Ein entsprechend der jeweiligen Geschwindigkeit verstellbares Kupplungsglied überträgt die Bewegungen eines in an sich bekannter Weise entsprechend dem zurückgelegten Weg geschalteten Hubgliedes auf das der jeweiligen Geschwindigkeitsstufe zugeordnete Zählwerk. (882,1)

42 f, Gr. 34, Nr. 480 318 v. 13. 9. 27. Rheinische Waagenfabrik Aug. Freudewald in Mettmann, Rhld. Gehänge an **Waagen** mit einer leicht ersetzbaren Sicherungsvorrichtung. Durch die Sicherung wird verhindert, daß die in den Gehängen eingesetzten Pfannen außer Eingriff mit den Schneiden des Waagebalkens kommen können. Unterhalb oder oberhalb des Waagebalkens sind im Gehänge einander gegenüberliegende Zäpfchen angeordnet, zwischen denen der Balken durchgeschoben werden

Digitized by Google

kann. Nachdem das Gehänge eingehängt ist, wird um diese Zäpfchen ein sie verbindendes Blech gerollt. (882,2)

42 f, Gr. 1, Nr. 479 722 v. 30. 12. 24. H. Spork-horst G. m. b. H. in Duisburg. Handels-**Neigungswaage.** Die Neigungswaage besitzt einen um eine senkrechte Drehachse, die außerhalb der durch den Angriffspunkt am Pendel gehenden Senkrechten liegt, umsetzbaren Waagenoberteil (Träger für Zeiger und Teilung) und einen entsprechend umsetzbaren Verbindungsteil (Gewicht mit Ringrahmen) zwischen einem parallel geführten Teil der Waage und dem zum Pendel führenden Teil (z. B. dem Stahlband). Der Verbindungsteil und der Waagenoberteil sind drehbar gelagert, so daß die Umstellung innerhalb des vorgesehenen Bereichs zu jedem beliebigen Winkel möglich ist. (882,3)

42 f, Gr. 34, Nr. 479 698 v. 15. 2. 27. The Weightograph Company in St. Louis, Miss., V. St. A. Justiervorrichtung für den Skalenträger einer **Neigungswaage** mit Projektionseinrichtung. In dem verstellbaren Arm des Neigungshebels ist ein Zwischenstück längsverschiebbar und drehbar angeordnet, an dem erst seinerseits der Skalenträger um eine zur Schneidenachse des Neigungshebels parallele Achse drehbar gelagert ist. (882,4)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Österreich.

113 650, ausgegeben 25. 6. 29. Hans Engstfeld und Gaswerksbau- u. Maschinenfabriks-A.-G. Franz Manoschek, Wien. **Schwimmerventil** für nasse **Gasmesser,** bei dem der Schwimmer unter dem Einlaßdruck steht (Abb. 298). Der Schwimmer ist mit einer Flüssigkeits- oder Luftbremse 8, 9 verbunden, so daß die Bewegungen des Schwimmers gegenüber den Schwankungen des Flüssigkeitsspiegels verzögert und gedämpft werden. Der Zylinder 8 und Kolben 9 der Bremse befindet sich in der Sperrflüssigkeit; einer dieser Teile ist mit dem Schwimmer 5 verbunden. Die beiden Ventilteller 13, 14 sind durch einen Hals 15 miteinander verbunden. Hierdurch ist es nicht nötig, die Ventilstange 6 gasdicht zu führen. (912,1)

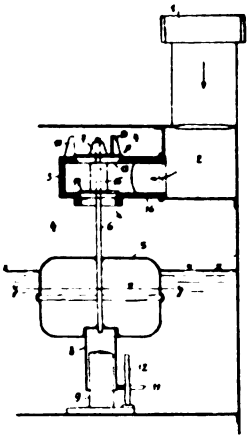


Abb. 298. Schwimmerventil für nasse Gasmesser.

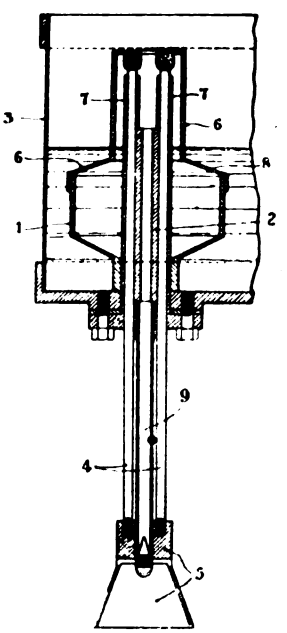


Abb. 299. Vorrichtung z. Abmessen einer bestimmten Flüssigkeitsmenge.

Großbritannien.

308 087, erteilt 21. 3. 29. Dawson Brothers, George Dawson und David Henry Dawson, Gomersal bei Leeds (England). Vorrichtung zum **Abmessen einer bestimmten Flüssigkeitsmenge** (Abb. 299). In dem Flüssigkeitsbehälter 3 ist der Meßbehälter 1 auf dem Rohr 7 senkrecht geführt. Der Behälter 1 hat im Deckelteil 6 einen Lochkranz 8, der zum Füllen des Meßbehälters und Ablaufen der überschüssigen Flüssigkeit dient, wenn der Meßbehälter 1 durch die Stangen 4 aus der Vorratsflüssigkeit des Behälters 3 herausgehoben wird, und zwar so weit, daß die abgemessene Menge des Behälters 1 durch die Mittelbohrung des Rohres 7 und das Rohr 9 abfließen kann. Dieser Vorgang geschieht, indem die zu füllende Flasche od. dgl. gegen die Manschette 5 gedrückt wird. (865,5)

c) Patentanmeldungen [1]).

21 e, 3. N. 26 250. Josef Neuberger, Fabrik elektrischer Meßinstrumente, München, Lindwurmstr. 88. Elektrisches **Drehmagnetinstrument.** 17. 8. 26. (12. 9. 29.)

21 e, 9. St. 41 393. Siegmund Strauß, Wien; Vertreter: E. Berndt, Berlin W 30, Maaßenstraße 15. Verfahren zur Messung sehr hoher **Widerstände;** Zus. z. Pat. 371 061. 3. 11. 25. (19. 9. 29.)

21 e, 9. St. 41 401. Siegmund Strauß, Wien; Vertreter: E. Berndt, Berlin W 30, Maaßenstraße 15. Einrichtung zur Messung sehr hoher **Widerstände;** Zus. z. Pat. 371 061. 10. 8. 26. Österreich 23. 1. 26. (19. 9. 29.)

21 e, 9. St. 44 901. Siegmund Strauß, Wien; Vertreter: E. Berndt, Berlin W 30, Maaßenstraße 15. Einrichtung zur Messung sehr hoher **Widerstände;** Zus. z. Pat. 371 061. 10. 8. 25 (19. 9. 29.)

21 e, 15. L. 64 107. Landis & Gyr A.-G., Zug (Schweiz); Vertr.: F. A. Hoppen, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Ein- und Mehrphasen-Induktions-**Wattmeter** oder Induktionszähler. 25. 9. 25. Schweiz 27. 2. 25. (19. 9. 29.)

21 e, 6. L. 70 968. Landis & Gyr A.-G., Zug (Schweiz); Vertr.: Dr. H. Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. **Induktionsmeßgerät** mit Trieb-eisen, dessen Begrenzungsflächen bei Erregung annähernd dasselbe magnetische Potential aufweisen. 8. 2. 28. Schweiz 30. 8. 27. (26. 9. 29.)

21 e, 7. S. 84 131. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Frequenzmesser** mit einer Einrichtung zur Veränderung des Meßbereichs. 9. 2. 28. (26. 9. 29.)

21 e, 27. G. 73 342. Roman Gottfried, Jaworzno (Polen); Vertr.: Dipl.-Ing. F. Neubauer, Pat.-Anw., Berlin W 9. Universalmeßinstrument für **Wechselstrom** mit einem Meßsystem. 9. 5. 28. (26. 9. 29.)

21 e, 3. A. 54 980. A. C. Spark Plug Company, Flint, Michigan V. St. A.; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW 61. **Amperemeter.** 6. 8. 28. V. St. Amerika 19. 8. 27. (3. 10. 29.)

21 e, 25. S. 90 031. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Klemmenstück für **Elektrizitätszähler.** 18. 2. 29. (3. 10. 29.)

21 e, 27. H. 101 472. Emil Haefely & Cie., A.-G., Basel; Vertr.: G. Hirschfeld, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Einrichtung zum Messen von Maximalwerten in Wechselstrom-Hochspannungskreisen unter Benutzung von Meßkondensatoren, an die zwei im Gegentakt geschaltete Gleichrichter mit dem **Meßinstrument** angeschlossen sind. 14. 4. 25. Schweiz 16. 4. 24. (3. 10. 29.)

21 e, 10. C. 42 342. Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz, Montrouge, Seine, Frankreich; Vertr.: Hugo Licht u. Dipl.-Ing. Martin Licht, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Laufwerk für **Elektrizitätszähler** zur Messung des Ladungsstromes von Sammelbatterien. 8. 12. 28. Frankreich 8. 12. 27. (3. 10. 29.)

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

Digitized by Google

21 e, 17. D. 49 478. Dr.-Ing. e. h. Georg Dettmar, Hannover, Brühlstraße 11. Verfahren zur Verrechnung elektrischer **Arbeit.** 23. 12. 25. (3. 10. 29.)

21 e, 17. L. 70 946. Landis & Gyr A.-G., Zug (Schweiz); Vertr.: Dr. H. Meyer-Wülfing, Pat.-Anw., Berlin-Schöneberg. Subtraktions-**Elektrizitätszähler** mit einstellbarer Registriergrenze. 7. 2. 28. Schweiz 5. 7. 27. (3. 10. 29.)

21 e, 17. S. 89 432. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Thermisches **Strommeßgerät** für Doppeltarif. 15. 1. 29. (3. 10. 29.)

21 e, 17. T. 35 260. Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson, Stockholm, Schweden; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. J. Oppenheimer, Pat.-Anw., Berlin W 15. **Überverbrauchszähler.** 15. 6. 28. Schweden 16. 6. 27 u. 14. 3. 28. (3. 10. 29.)

42 b, 16. S. 79 890. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Teilvorrichtung** zum Aufzeichnen mikroskopisch kleiner Strecken; Zus. z. Pat. 471 908. 28. 5. 27. (26. 9. 29.)

42 e, 17. P. 51 510. Société Hardoll, Etablissements Hariveau et Dolomier et René Porte & Cie., Réunis, Levallois-Perret, Seine; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. **Flüssigkeitsmesser** mit zwei sich abwechselnd füllenden und entleerenden Meßgefäßen. 19. 10. 25. (19. 9. 29.)

42 e, 24. E. 36 989. Ernst Eickhoff, Elberfeld, Ottenbrucher Straße 37. Nasser **Gasmesser.** 18. 2. 28. (19. 9. 29.)

42 e, 24. E. 38 684. Ernst Eickhoff, Elberfeld, Ottenbrucher Straße 37. Flüssigkeitsstandanzeiger für nasse **Gasmesser.** 26. 1. 29.

42 e, 25. 56 313. Aktiebolaget Igamy, Stockholm; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Walther, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Federkippspannwerk für **Gasmesser** mit zwei Meßräumen. 20. 12. 28. Schweden 2. 2. 28. (19. 9. 29.)

42 e, 25. D. 53 518. Karl Dröge Reparaturanstalt für Wasser- und Gasmesser G. m. b. H., Schwerte a. d. Ruhr, Brückstraße 26. **Trockengasmesser.** 21. 7. 27. (19. 9. 29.)

42 e, 15. St. 43 498. Winfried Eich, Berlin W 9, Schellingstraße 4. **Flüssigkeitsmesser** mit Kippwand. 23. 11. 27. (26. 9. 29.)

42 e, 17. S. 76 645. Société Hardol, Etablissements Hariveau & Dolimier & René Porte & Cie., Réunis, Levallois-Perret, Frankreich; Vertr.: C. G. Pagel, Berlin SW 11, Hedemannstraße 4. **Flüssigkeitsmesser** mit zwei sich abwechselnd füllenden und entleerenden Meßgefäßen. 23. 10. 26. Belgien 11. 6. 26. (26. 9. 29.)

42 e, 11. S. 82 223. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Verbundflüssigkeitsmesser;** Zus. z. Anm. S. 76 117. 13. 10. 27. (3. 10. 29.)

42 f, 1. B. 121 994. Cornelis Franziskus Maria van Berkel, Wassenaar, Holland; Vertr.: M. Wagner und Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Als Brückenwaage ausgebildete selbstanzeigende **Waage.** 1. 10. 25. Holland 6. 10. 24. (12. 9. 29.)

42 f, 2. K. 105 972. Rudolf Kaßner, Berlin O 112, Weichselstraße 2. Vorrichtung zum Aufgeben von Zusatzgewichten bei **Neigungswaagen.** 17. 9. 27. (12. 9. 29.)

42 f, 5. D. 53 102. Alice Dalimier, geb. Theves, Lüttich; Vertr.: R. Schmehlik u. Dipl.-Ing. C. Satlow, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Römische **Waage** für den Handgebrauch. 27. 5. 27. Belgien 2. 3. 27. (12. 9. 29.)

42 f, 34. T. 33 241. Toledo Scale Company, Toledo, Ohio, V. St. A.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Einstellvorrichtung für die Parallelankeranordnung an **Waagen.** 23. 3. 27. (12. 9. 29.)

42 f, 1. D. 50 166. Dayton Scale Company, Dayton, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. G. Benjamin u. Dipl.-Ing. H. F. Wertheimer, Pat.-Anwälte, Berlin-Charlottenburg 2. Zweischalige **Neigungswaage.** 1. 4. 26. Großbritannien 23. 12. 25. (26. 9. 29.)

42 f, 25. D. 45 861. Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt vormals Roeßler, Frankfurt a. M. Elektrisch gesteuerte **Waage.** 19. 7. 4. (26. 9. 29.)

42 f, 34. R. 73 103. S. Rothmüller A.-G., Wien; Vertr.: M. Mossig, Pat.-Anw., Berlin SW 29. **Neigungswaage** mit für sich drehbar gelagerten Pfannenteilen des Schneidenlagers für das Pendelgewicht. 17. 12. 27. Österreich 19. 1. 27. (26. 9. 29.)

42 o, 12. A. 50 899. Dr. Narziß Ach u. Godehard Wilichowski, Göttingen, Hainholzweg 58. Vorrichtung zum Überwachen des **Bewegungszustandes** einer Welle. 10. 5. 27. (19. 9. 29.)

42 o, 13. S. 82 861. Ernst Skutsch, Neubabelsberg, Kaiserstraße 44. **Geschwindigkeitsmesser** oder -regler. 29. 11. 27. (19. 9. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 086 806. Firma Otto Preßler, Leipzig C 1, Glockenstraße 11. **Leitungsprüfer.** 25. 5. 28. P. 49 156.

21 e. 1 089 180. Franz Karl Auermann, Koblenz, Schenkendorfstraße 35. Kombiniertes Anschluß- und Prüfklemmenstück für **Elektrizitätszähler.** 20. 7. 29. A. 51 193.

21 e. 1 089 643. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Eichzähler.** 7. 3. 29. S. 73 159.

21 e. 1 089 653. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Meßwandler, insbesondere **Spannungswandler.** 15. 6. 29. S. 74 484.

21 e. 1 089 733. Überlandkraftwerke Pulsnitz, A.-G., Pulsnitz i. S. **Zähler-Prüf- und Meßeinrichtung.** 1. 8. 29. U. 9530.

42 b. 1 086 808. Dr. Johannes Hundhausen, Hohenunkel a. Rh. **Meßstab** mit Winkelmessung. 31. 7. 28. H. 126 951.

42 b. 1 087 039. Karasto Maschinen- und Apparatebau Raff & Co., Stuttgart-Gablenberg. **Profillehre.** 24. 8. 29. K. 125 811.

42 b. 1 087 040. Max Kreideweiß, Dessau, Friedhofstr. 14. **Stangentaster** mit Feineinstellung. 26. 8. 29. K. 125 832.

42 b. 1 087 795. Walter Grothkopp, Berlin-Lichtenberg, Frankfurter Allee 222. **Meßvorrichtung** mit elektrischer Auslösung. 29. 8. 29. G. 70 915.

42 b. 1 087 979. Mauser-Werke A.-G., Oberndorf a. N. Meßinstrument zur Einführung in **Gewehrläufen** usw. zwecks Kontrolle der Gleichmäßigkeit der Bohrung. 2. 7. 28. M. 99 666.

42 b. 1 088 306. Heinrich Sineck, Altona an der Elbe, Goethestraße 2 a. Zusammenlegbarer **Maßstab.** 17. 7 29. S. 74 982.

42 b. 1 088 423. Martin Keiser, Hüfingen i. B. Holzvermessungszirkel aus Stabaluminium zur Ermittlung der Längenmaße und **Durchmesser.** 28. 8. 29. K. 125 859.

42 b. 1 089 026. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. Gebersaite zu akustischen Form- bzw. **Längenmessern.** 14. 8. 29. M. 105 029.

42 b. 1 089 028. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. Gebersaite für akustische Form- bzw. **Längenmesser.** 15. 8. 29. M. 105 030.

42 b. 1 089 029. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. Gebersaite für akustische Form- bzw. **Längenmesser.** 16. 8. 29. M. 105 031.

42 b. 1 089 031. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. Gebersaite für akustische Form- bzw. **Längenmeßgeräte.** 17. 8. 29. M. 105 032.

42 b. 1 089 033. H. Maihak A.-G., Hamburg 39, Geibelstraße 54. Gebersaite für akustische Form- bzw. **Längenmeßgeräte.** 19. 8. 29. M. 105 033.

42 b. 1 089 230. Hermann Endres, Frankfurt am Main, Vogtstraße 80. **Riffelmeßapparat.** 9. 9. 29. E. 41 533.

---

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Digitized by Google

42 b. 1 089 252. Ernst Götze, Weida i. Th. Verstellbares **Kummtmaß.** 29. 6. 29. G. 70 561.

42 b. 1 089 460. Willy Eifler, Köln-Dellbrück, Hauptstraß 45. **Meßroller** zum Mauerwerkberechnen. 10. 9. 29. E. 41 547.

42 b. 1 089 813. Schweinfurter Präzisions-Kugellagerwerke Fichtel & Sachs A.-G., Schweinfurt. Gehäuse mit vertauschbarem **Distanzring.** 13. 8. 29. Sch. 101 977.

42 b. 1 089 837. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. S. **Meßwerkzeug,** insbesondere Meßuhr, die einen Schleppzeiger besitzt, welcher auf dem Meßpunkt stehenbleibt und sodann auf Null oder eine andere Meßzahl zurückgeführt werden kann. 9. 9. 29. M. 105 336.

42 b. 1 089 910. Ferdinand Schraidt, Gundelsheim, Post Mohren i. Bay. Einrichtung zur logarithmischen **Längenteilung** an Linien. 26. 8. 29. Sch. 102 111.

42 d. 1 088 319. Robert Reimann, Karlsruhe i. B., Augartenstraße 7. Apparat zum gleichzeitigen Registrieren von Zeit und **Geschwindigkeit** bei Automobilen auf einem Registrierpapier. 7. 8. 29. R. 77 796.

42 d. 1 088 371. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Übersichtsapparat nach Art der Klappen-Signalkasten, wobei die Signalscheiben entlang der Skala des Anzeigegerätes angeordnet sind und in Verbindung mit einem als Geber dienenden **Meßgerät** stehen. 27. 5. 27. H. 116 345.

42 d. 1 088 416. J. C. Eckardt A.-G., Stuttgart-Cannstatt, Pragstraße 72—74. Vorrichtung zum Aufzeichnen der Dauer und Anzahl von **Bewegungsvorgängen.** 21. 8. 29. E. 41 473.

42 e. 1 088 534. Vesta Apparate- und Metallwarenfabrik G. m. b. H., Berlin O 34, Romintener Straße 26. Ventilanordnung an **Glockengasmessern.** 20. 6. 28. V. 24 249.

42 e. 1 088 552. Lutz & Gimple, Gasmesser- und Apparatefabrik, Stuttgart, Tübinger Straße 67. Absteilhahn für **Gasmesser.** 24. 4. 29. L. 68 847.

42 e. 1 088 554. Elster & Co. A.-G., Mainz, Rheinallee 31. Anschlußgerät für **Gasmesser.** 8. 5. 29. E. 40 938.

42 e. 1 088 997. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Druckdifferenzmeßanordnung** mit Kondenswassergefäß. 9. 7. 27. S. 65 940.

42 e. 1 089 158. Ernst Eickhoff, Elberfeld, Ottenbrucher Straße 37. **Glockengasmesser.** 23. 12. 27. E. 38 303.

42 e. 1 089 160. Ernst Eickhoff, Elberfeld, Ottenbrucher Straße 37. **Glockengasmesser.** 13. 2. 28. E. 38 575.

42 e. 1 089 369. Theodor Bangert, Horst-Emscher, Essener Straße 96. **Flüssigkeitsmesser** mit hin- und hergehenden Kolben. 4. 9. 29. B. 136 682.

42 e. 1 089 479. Ernst Eickhoff, Elberfeld, Ottenbrucher Straße 37. **Flüssigkeitsmesser** mit auf und ab gehender Trommel. 23. 1. 28. E. 38 451.

42 e. 1 089 709. H. Paul Brinkhaus, Essen, Wittekindstraße 48. **Mengenregler.** 25. 5. 29. S. 74 196.

42 e. 1 089 783. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Tauchglockenanordnung mit mehreren **Tauchglocken.** 31. 10. 28. S. 71 435.

42 f. 1 086 608. Tacho-Schnellwaagen-Fabrik G. m. b. H., Karlsruhe i. B., Bannwaldallee 38. Bandanschluß für **Schnellwaagen.** 16. 8. 29. T. 33 124.

42 f. 1 086 874. Augustin Prutscher, Sonthofen, Bayer. Allgäu. **Stangenwaage.** 20. 8. 29. P. 51 894.

42 f. 1 087 125. Wilh. Kraut, Balingen, Württemberg. Schaltung für **Schaltgewichtswaagen.** 23. 8. 29. K. 125 801.

42 f. 1 088 546. Deutsche Geschäftsmaschinen G. m. b. H., Berlin W 35, Potsdamer Straße 112. Tütenhalter für **Waagen.** 6. 4. 29. D. 54 364.

42 f. 1 088 801. H. Redecker & Co., Bielefeld, Bahnhofstraße 36—38. Säulenzeigervorrichtung an **Bettfedernwaagen.** 5. 8. 29. R. 77 710.

42 f. 1 089 060. Peter Steimel, Hennef, Sieg. Abdichtungsorgan am Einlaufstutzen automatischer **Waagen** für staubende und leichtfließende Waaregüter. 5. 9. 29. St. 38 045.

42 f. 1 089 476. Walter Dantzer, Lüdingworth. Schnell-**Abwiegevorrichtung** für Kaffeebohnen u. dgl. Waren. 15. 12. 27. D. 51 191.

42 f. 1 089 695. Authur Schulze, Dresden-A., Dohnaer Straße 29. Elektromagnetische **Waage.** 1. 3. 28. Sch. 95 778.

42 f. 1 089 841. Peter Steimel, Hennef, Sieg, Rhld. Abdichtung an Bodenklappengefäßen von automatischen **Waagen.** 10. 9. 29. St. 38 064.

42 k. 1 086 088. Adolf Schaus, Drudenstraße 9, u. Rudolf Pfost, Gneisenaustraße 9, Wiesbaden. Vorrichtung zur Ermittlung des **Kompressionsdruckes** bei Verbrennungsmotoren. 14. 3. 28. Sch. 96 019.

42 k. 1 087 976. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vormals G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach i. B. Vorrichtung zur Untersuchung der **Sandverdichtung** in Gießformen. 28. 1. 28. B. 126 915.

42 k. 1 087 982. Oscar Heins, Eisenach, Amrastraße 37. **Zugfestigkeits-Prüfapparat.** 22. 2. 29. H. 125 514.

42 k. 1 088 004. Oscar Heins, Eisenach, Amrastraße 37. Stoßdämpfer für **Manometer.** 31. 7. 29. H. 127 873.

42 k. 1 089 166. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Feilhärteprüfer.** 8. 12. 28. A. 49 357.

42 k. 1 089 347. Dr.-Ing. Ludwig Zipperer, Karlsruhe i. B., Gabelsbergerstraße 6. **Druckmesser.** 13. 8. 29. Z. 20 990.

42 o. 1 087 011. V D O Tachometer A.-G. (Vereinigte Deuta-Ota), Frankfurt a. M., Königstraße 103. Antrieb für Meßapparate, insbesondere **Tachometer** von der Bremsnabe von Motorrädern. 17. 8. 29. V. 25 820.

42 o. 1 089 457. N. V. Aerogeodetic Maatschappij voor Aerogeodesie, Amsterdam und Berlin, Berlin-Zehlendorf, Goerz-Allee; Vertr.: Meffert u. Dr. *Sell.* Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. **Winkelgeschwindigkeitsmesser.** 9. 9. 29. N. 28 957. (924)

Bücherschau.

Balcke, Hans, Dr.-Ing., Berlin-Westend. **Die Organisation der Wärmeüberwachung in technischen Betrieben.** Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1929. Gebunden 17,50 RM.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, dem Wärmetechniker ein Führer für zweckentsprechende und wirtschaftliche Überwachung und Reglung des Betriebes zu sein. Der Inhalt des Buches zerfällt in drei Teile.

Der Teil I behandelt die Meßgeräte und Meßverfahren. Es ist gewiß nicht leicht, aus der Fülle der bekannten Meßverfahren und der hierzu brauchbaren Meßgeräte eine Auswahl zu treffen, jedoch hätte der Verfasser zweckmäßig die Gesichtspunkte angegeben, die er seinen Vorschlägen der Instrumentenwahl zugrunde legte. Wenn es auch unmöglich ist, in dem Umfange des vorliegenden Teiles eine Gesamtübersicht zu geben, so vermißt man doch an einigen Stellen die Angaben von anderen ebenfalls bewährten Instrumenten bzw. Meßverfahren.

Der Teil II befaßt sich mit der Wärmeüberwachung in technischen Betrieben. Der Verfasser erläutert hier in anschaulicher Weise die Möglichkeiten der Wärmeüberwachung bei Dampfkessel-, Ofen- und Gasgeneratorenbetrieben. An Hand gut ausgewählter Beispiele wird der bisher behandelte Stoff dem Leser nähergebracht.

Digitized by Google

Im Teil III geht dann der Verfasser zur selbsttätigen Reglung im Dampfkesselbetriebe über. Nach Darlegung der allgemeinen Grundforderungen, die an einen Regelbetrieb zu stellen sind, werden die bisher am besten entwickelten selbsttätigen Reglungsverfahren eingehend besprochen.

Der Verfasser hat die Schwierigkeiten, den Wärmetechniker erfolgreich auf ein Grenzgebiet zu führen, gemeistert. Wie auch in seinen übrigen Werken ist die Einfachheit und Klarheit der Stoffbehandlung anzuerkennen. Der Verfasser darf für sich den Erfolg buchen, in kurzer und doch klarer Form ein Gebiet behandelt zu haben, auf dem der Wärmetechniker bisher mehr oder weniger von einer günstigen Beratung abhängig war. Vielleicht wäre durch einen Nachweis des benutzten Schrifttumes das Buch noch wertvoller geworden, aber diese Arbeit fällt wohl schon teilweise über den Rahmen der gestellten Aufgabe heraus, indem der Verfasser sein Werk in erster Linie für die Kreise der Wärmetechniker geschrieben hat. Die Aufmachung des Buches wie auch die Klarheit der Abbildungen und Tafeln lassen nichts zu wünschen übrig. (880)

O. M. Faber.

Becker, K., Dr.-Ing.: **Röntgenographische Werkstoffprüfung.** Bestimmung von Kristall- und Deformationsstruktur. Materialdiagnostik. (Sammlung Vieweg. Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik, Heft 97.) Mit 76 Abb. 100 S. Braunschweig 1929. Verlag Friedrich Vieweg & Sohn A.-G. Preis geheftet 7 RM.

In den letzten Jahren hat die röntgenographische Werkstoffprüfung begonnen, sich in der Technik einzubürgern und in den Laboratorien der Großindustrie festen Fuß zu fassen. Dieses Heftchen ist daher den praktischen Bedürfnissen zugeschnitten. Es ist weniger Wert auf die strenge mathematische Ableitung der einzelnen Strukturbestimmungs- sowie Berechnungsmethoden gelegt als darauf, daß gezeigt werden soll, was man mit den verschiedenen Röntgenmethoden alles machen kann. Es genügt oft schon rein qualitativ, aus dem Röntgenogramm eines Werkstücks Schlüsse auf die Korngröße oder den Bearbeitungsvorgang zu ziehen. Stichproben bei Betriebskontrolle können röntgenographisch in vielen Fällen durch Kontrolle anderer Verfahren von großem Wert sein. Und nicht zuletzt vermögen Röntgenmethoden bei der industriellen Forschungsarbeit ein gewichtiges Wort mitreden. In diesem Heft ist an einer Reihe schematischer Rötgenbilder der Versuch gemacht worden, das Charakteristische an den einzelnen Zustandsformen irgendeines Stoffes sinnfällig zu demonstrieren, damit auch weniger Geübte sofort Schlüsse aus dem Röntgenogramm ziehen kann. Die Art der Darstellung des Stoffes gibt Anlaß, das Heftchen unseren Lesern zu empfehlen. (908,8)

Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft e. V. Band 9. 1928. 68 S. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale) 1929. Preis 7,50 RM.

Die Entwicklung der rührigen Gesellschaft nimmt immer zu. Ein Blick in das Jahrbuch zeigt, wie verschiedenartig die Ziele der Gesellschaft sind. Dieses ist auch verständlich, wenn man sich die Tragweite der Probleme der Wärmewirtschaft vor Augen hält. In welch mustergültiger Weise die Gesellschaft die Lösung ihrer Aufgaben verfolgt, zeigt der Inhalt des vorliegenden Jahrbuches. (908,7)

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21—23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Meßtechnische Richtlinien für die Heizwertbestimmung des Kokereigases. G. Neumann, „Arch. Eisenhüttenw." 3 (1929), 2, S. 123—132, 4 Abb.

Zweckmäßige Lage der Meßstellen, Richtlinien für die Verrechnung, Wert der Gasanalyse bzw. der kalorimetrischen Messung. Durchführung der unmittelbaren Heizwertmessung mit dem Junkersschen Messer bzw. dem Kaloriskop von Strache. Meßgenauigkeit, mittlerer Heizwert, Anzeigeverzögerung. (925,1)

Messung zusammengesetzter Spannungen in starkwandigen Zylindern. E. B. Norris, „Transactions of the A. S. M. E." 51 (1929), Nr. 10, S. 61—65, 5 S., 7 Abb.

Nach den Meßergebnissen ist die von Venant aufgestellte Theorie der höchsten Zug- und Druckbeanspruchung in senkrechter Richtung zur Ebene, wo die Zugbeanspruchung die größere ist, richtig. (905,22)

Vereinfachte Wettermengenmessung bei Leistungsversuchen an Großventilatoren und bei wiederkehrenden Messungen in gleichen Meßquerschnitten. H. von Lewinsky, „Glückauf" 65 (1929), 36, S. 1248 bis 1250, 4 Abb.

Die gemessenen Geschwindigkeitswerte wurden als Funktion des Meßpunktes nach rechts im Meßpunkt eingetragen (ähnlich den Darstellungen in der Hydraulik). Die Verbindungskurve der Geschwindigkeits- und Meßpunkte gibt planimetrierbaren Flächeninhalt, aus dem die mittlere Geschwindigkeit zu ermitteln ist. So erhält man auch die mittlere Geschwindigkeit des ganzen Querschnitts und weiter das Verhalten der Geschwindigkeitsverteilung bei wechselnden Wettermengen. (925,2)

Die Pitot-Röhre in der Wasserwerkspraxis. G. D. Conlee, „Journal of the Am. Waterworks Assoc." 21 (1929), August, S. 1024—1034, 11 S., 8 Abb.

Grundlagen verschiedener Ausführungsformen, Einbau, Verbindung mit dem Manometer. (905,23)

Verwendung des Spiegelextensometers von Martens zu Warmzugversuchen (Emploi de l'extensomètre à miroirs de Martens pour les essais de traction à chaud). L. Guillet, J. Galibourg u. M. Samsoen, „Rev. Mét." 26 (1929), 8, S. 427—434.

Untersuchungen über den Zugwiderstand von Stählen bei 450° C, ausgeführt vom Centre d'Etudes des Büro „Veritas" für die Compagnie de Fives-Lille mittels eines Martensschen Spiegelextensometers. Zahlenmäßige Ergebnisse über die Proportionalitätsgrenze, die Fließgrenze und den Elastizitätsmodul und Schlüsse daraus. (925,3)

Die Einkapselung für Hochfrequenz-Meßgeräte. J. G. Ferguson, „The Bell System Technical Journal" 8 (1929), Juli, S. 560—575, 16 S., 9 Abb.

Erläuterung der allgemeinen Grundlagen der elektrostatischen Einkapselung und von Zweck und Nutzen; praktische Anwendung dieser Grundzüge. (905,24)

Über einen neuen Apparat zur Untersuchung von Dauerbiegeschwingungen. H. Gerdien, „Zeitschr. f. techn. Phys." 10 (1929), 9, S. 389—392, 2 Abb.

Untersuchung eines Prüfstabes, der durch elektromagnetische Anregung Dauerschwingungen bis zum Dauerbruch unterworfen wird. Bestimmung der Baustoffdämpfung in Abhängigkeit von der Schwingungsseite durch Ausschwingungsversuch und auf thermischem Wege. (925,4)

Digitized by Google

Wägeeinrichtungen für industrielle Betriebe. E. P. Partridge, „Industrial and Engineering Chemistry" **21** (1929), August, S. 740—744, 5 S., 6 Abb.

Wägeeinrichtungen für Rohstoffe, zusammengesetzte Waagen mit Anzeige des Gewichtes, mit Verpackungsmaschinen verbundene Waagen. (905,25)

Beitrag zur Normung von Thermometerarmaturen. Einfluß von Füllstoffen. A. Kraus, „Arch. f. Wärmew." **10** (1929), 9, S. 301—307, 17 Abb.

Untersuchung einiger Thermometerbauarten und ihrer Einbauarmaturen in bezug auf Wärmeableitung als Fehlerquelle sowie Untersuchung des Einflusses der Art und Höhe der Füllstoffe in den Armierstutzen. (925,5)

Neuer selbsttätiger Ölmesser für Ölbrunnen. „Oil Field Engineering" **6** (1929), August, S. 43, 49, 2 S., 3 Abb.

Wägevorrichtung, die im wesentlichen aus zwei dreikantigen Kammern eines bestimmten Inhaltes besteht und um eine gemeinsame Welle schwingt, so daß abwechselnd die eine und andere Kammer gefüllt wird. (905,26)

Temperaturmessungen an Siemens-Martin-Öfen. A. Schack, „Arch. f. Eisenhüttenw." **3** (1929), 1, S. 7 bis 11, 2 Abb.

Zweck der Messungen. Beschreibung des Durchflußpyrometers für hohe Temperaturen. Versuchsergebnisse. Temperaturabfall der Abgase vom Kopf bis zur Kammer, Einfluß falscher Luft, Gasübertritt in die Luftkammer. Nachverbrennungen. Temperaturmessung im Bad. Zugmessungen. (925,6)

Schnell anzeigende Vakuum- und Druckmesser für ununterbrochene Ablesung. G. H. Anderson, „Industrial and Engineering Chemistry" **21** (1929), August, S. 975—797, 3 S., 3 Abb.

Die beiden Instrumente widerstehen einer Druckänderung zwischen atmosphärischem Druck und Null ohne Störung; sie können auch von Ungeübten gehandhabt werden. (905,27)

Über eine refraktometrische Methode zur Untersuchung von Paraffinprodukten. W. J. Piotrowski u. J. Winkler, „Przemysl Chemiszny" **13** (1929), 14, S. 387.

Nach amerikanischen Arbeiten entwickelte schnelle und genau refraktometrische Methode zur Bestimmung des Ölgehaltes im Handelsparaffin, die sich zur Betriebskontrolle von Paraffinölen eignet. (925,7)

Die Prüfung eines Ölmotors mit Lufteinspritzung unter Verwendung des Maihak-Indikators. J. S. Brown, „The Engineer." **148** (1929), 16. August, S. 169—170, 23. August S. 193—194, 4 S., 6 Abb.

Ergebnis von Versuchen mit einem Motor von Mirrlees mit einem Zylinder von 305 mm Bohrung und 235 mm Hub bei verschiedenen Belastungen; Auswertung der mit dem Maihak-Indikator für fortlaufende Aufzeichnung aufgenommene Diagramme. (905,28)

Über ein neues Differentialdensimeter. M. Grochowski, „Przemysl Chemiszny" **13** (1929), 14, S. 387—390, 3 Abb.

Beschreibung eines neuen Differentialdensimeters zur schnellen und genauen Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten. (925,8)

Messung des Klopfens in Verbrennungsmotoren. R. O. King und H. Moß, „Engineering" **128** (1929), 23. August, S. 219—221, 30. August, S. 272—274, 6 S., 5 Abb.

Versuche über den Einfluß des Klopfens; die Messung erfolgte nach drei verschiedenen Verfahren durch Vergleich des geprüften Brennstoffes mit Brennstoffen bestimmter normaler Eigenschaften. (905,29)

Über die vergleichende Messung des plastischen Zustandes von Kohleschmelzflüssen nach den Methoden von Foxwell und Agde-von Lyncker. F. Schimmel, „Brennstoff-Chem." **10** (1929), 16, S. 319 bis 321, 5 Abb.

Vergleichende Messungen zur Bestimmung der Plastizität von Kokskohlen zeigen die falsche Deutung der Foxwellschen Kurven. Das Kurvenmaximum ist der Erstarrungspunkt der Kohlenschmelzen, in Zukunft besser Halbkokspunkt genannt, während der Foxwellsche Erstarrungspunkt als Kokspunkt zu bezeichnen ist. (925,9)

Die Meßinstrumente an einer Anzapfturbine. „Power Plant Engineering" **33** (1929), 15. August, S. 904 bis 906, 3 S., 4 Abb.

Die Meßinstrumente müssen so verteilt sein, daß sich aus den Meßergebnissen ein genaues Bild des Verlaufes des Dampfverbrauches ergibt; als Beispiel werden mehrere amerikanische neue Kraftwerke herangezogen. (905,30)

Anwendung des Rauchgasprüfers bei Hochofen-Winderhitzern. Hölscher, „Siemens-Z." **9** (1929), 7, S. 446—448, 5 Abb.

Angaben über die Versuchsergebnisse, die den Vorteil einer Verbrennungsüberwachung ergaben. Die Abweichungen von der theoretischen Verbrennung sind nach der Luftüberschuß- wie der Luftmangelseite wesentlich geringer. (925,10)

Ein Teilkopf mit Mikroskop für ganz genaue Zahnräder und Scheiben. F. C. Duston, „Machinery" (NY.), September 1929, S. 14—16, 3 S., 3 Abb.

Vorrichtung, die zur genauen Bearbeitung von Zahnrädern und Scheiben für Fernschapparate dient. (921,1)

Die Bestimmung der Verbrennungswärme mit dem Junkers-Kalorimeter. W. Wunsch, „Glückauf" **65** (1929), 30, S. 1021—1028.

Zahlenangaben und Erklärung der Abhängigkeit der Verbrennungswärme von Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Gase bei der Bestimmung im Junkers-Kalorimeter. Abhängigkeit der Verbrennungswärme von der Wärmezufuhr zum Kalorimeter. Vorschlag, die Verbrennungswärmebestimmung bei Wasserdampfsättigung von Gas und Luft vorzunehmen und eine Berichtigungsgröße anzubringen. Versuchsanordnung. Strahlungseinfluß bei der kalorimetrischen Bestimmung. Kritik der Bestimmung und Definition des Heizwerts H_n. (925,11)

Druckprüfmaschine für 200 t Wasserdruck. F. C. Turner, „Engineering" **128** (1929), 13. September, S. 322—323, 2 S., 8 Abb.

Die Maschine dient zur Ausführung von Druckversuchen an Betonkörpern, Grubenstempeln, Trägern usw.; der Druck von 168 t at wird durch eine Handölpumpe erzeugt. Die Maschine kann nach drei verschiedenen Methoden geeicht werden, die eine gegenseitige Kontrolle ermöglichen. (921,2)

Verhältniszahlen zwischen den mit verschiedenen Probenformen erreichten Kerbzähigkeitszahlen. Streuung beim Kerbschlagversuch. R. Mailänder u. F. P. Fischer, „Krupp-Monatsh." **10** (1929), 7, S. 99—102, 10 Abb.

Durch Großzahlversuche ermittelte Verhältniszahlen zwischen den Ergebnissen der Kerbzähigkeitsprüfung bei Verwendung von Charpy- und Mesnagerproben von Schmiedestücken. (925,12)

Messung des Verschleißes der Zylinderfutter von Dieselmotoren. J. McGregor, „Oil Field Engineering" **6** (1929), September, S. 46—47, 2 S., 1 Abb.

Die Meßvorrichtung besteht aus einem mit einem Mikrometer verbundenen Stichmaß; bei regelmäßiger Benutzung lassen sich wertvolle Erfahrungen über den Verschleiß an bestimmten Zylinderpunkten gewinnen. (921,3)

Neuartiger Dampf-, Luft- und Wassermesser. E. Claassen, „Wärme" **52** (1929), 29, S. 551—555, 17 Abb.

Beschreibung des Dampfmessers mit Registrier- und Zählwerk. Nachweis, daß sich die Koeffizienten-

Digitized by Google

verhältnisse bei periodisch schwankender Dampfentnahme von Dampfmaschinen ändern. (925,13)

Der Wert eines Thermometers zur Verfolgung des Dampfkesselbetriebes. F. Paul, „Power Plant Engineering" **33** (1929), 1. September, S. 970—971, 2 S., 1 Abb.

Ein Thermometer gibt über die jeweiligen Betriebsbedingungen des Dampfkessels viele Aufschlüsse; es muß stets sinngemäß und in Verbindung mit anderen Instrumenten benutzt werden. (921,4)

Der Zugbedarf, seine wirtschaftliche Bedeutung und richtige Messung. W. Weck, „Wärme" **52** (1929), 31, S. 621—622, 2 Abb.

Begründung der Wichtigkeit der richtigen Messung des Zugbedarfs. Ermittlung des Reibungswiderstandes der Rauchgase aus den Zugmessungen durch Einführung des absoluten Druckes unter Berücksichtigung von Auftrieb und Schwerkraftaufzug. (925,14)

Beleuchtungsmethoden für Mikroskope. E. R. Schwartz, „Textile World" **76** (1929), 17. August, S. 52, 55, 59, 61, 5 S., 14 Abb.

Verschiedene Beleuchtungseinrichtungen für Mikroskope und ihre Anwendung; Einfluß der Lichtquelle auf das Beobachtungsergebnis. (921,5)

Die technische Härteprüfung. M. Moser, „Krupp-Monatsh." **10** (1929), 6, S. 62—73, 33 Abb.

Beschreibung der verschiedenen Prüfungsverfahren nach Prinzip und Ausführungsweise an Hand von guten Abbildungen der Apparate. Behandelt werden das Brinell- und Rockwell-Verfahren, die optischen Meßhilfen, die selbsttätigen Härteprüfmaschinen, die dynamischen Brinellhärteprüfer, das Vergleichsverfahren von Steinrück, das Rückprallverfahren nach Shore und das Pendelverfahren nach Herbert. (925,15)

Bestimmung der Beschaffenheit des Wasserdampfes durch Drosselung. M. Zanetto, „Il. Calore", 2. Jg. (1929), Juli, S. 158—160, 3 S., 4 Abb.

Aus Druckabfall und Temperatur läßt sich die Dampfbeschaffenheit feststellen. (921,6)

Messung der Dielektrizitätskonstanten und der scheinbaren Leitfähigkeit von Isolierstoffen bei Hochfrequenz. H. Kühlewein, „Zeitschr. f. techn. Phys." **10** (1929), 7, S. 280—288, 17 Abb.

Angabe eines einfachen Verfahrens. Nachweis der starken Abhängigkeit der scheinbaren Leitfähigkeit und der Dielektrizitätskonstanten von der Frequenz. (925,16)

Neuer Meßwagen der Northern Pacific-Eisenbahn. „The Engineer" **148** (1929), 30. August, S. 266, 230, 231, 3 S., 9 Abb.

Das Dynamometer ist mit Schreibvorrichtung für 22 ablaufende Streifen ausgerüstet. (921,7)

Dehnungsmesser mit Hilfe von akustischen Geräten. „Techn. Bl. d. D. Bergw.-Ztg." 1929, 29, S. 485.

Beschreibung des akustischen Dehnungsmessers von Dr. O. Schaefer, bei dem an dem zu messenden Konstruktionsteil eine Stahlsaite angebracht wird, die man von einer zentralen Meßstelle aus durch elektromagnetischen Stromimpuls anzupft, mit Kopfhörer abhört und mit einer Vergleichssaite im Meßgerät abstimmt. Die Tondifferenz bei Änderung der Spannung im Konstruktionsteil und damit in der Prüfsaite wird auf ein Anzeigeinstrument übertragen, an dem die Längenänderung zwischen den Enden der Prüfsaite gleich abgelesen wird. (925,17)

Prüfung der Härteeigenschaften von Widia-Metall und Manganstahl. H. O'Neill, „The Metallurgist", Jg. 1929, S. 115—117, 3 S., 2 Abb.

Kritik der Verwendung von Brinell- und ähnlichen Prüfungsmethoden; nach den Prüfungsergebnissen ist Widia-Metall 250 mal so hart wie Blei. (921,8)

Wie benutzt man Leistungsschreiber für die verschiedensten Zwecke? K. Hoffmann, „Werksleiter" **3** (1929), 15, S. 380—385, 16 Abb.

Beschreibung und Anwendungsweise von Apparaten zur Zeitkontrolle bei Akkordarbeiten und Laufzeitkontrolle von Maschinen. (925,18)

Beitrag zur Prüfung der Ölkerne großer Festigkeit. St. de Nagourski, „Revue de Fonderie Moderne", 23. Jg. (1929), 25. August, S. 367—370, 4 S., 13 Abb.

Bestimmung der Festigkeit unter Verwendung einer Probe von 130 mm Länge und 10 × 30 mm Querschnitt der Durchlässigkeit, die sich mit der Porigkeit nicht ganz deckt, auf einem Prüfapparat eigener Herstellung und der Kohäsion des grünen Sandes als Funktion der Größe der Sandkörner. (921,9)

Über einen neuen automatischen Wasserbestimmungsapparat durch Destillation. J. Pritzker u. R. Jungkunz, „Ch.-Ztg." **53** (1929), 62, S. 603, 4 Abb.

Beschreibung und Arbeitsweise eines neuen, von Dr. Bender und Dr. Hobein, München-Zürich, gebauten Apparates, bei dem sowohl mit spezifisch leichtem, wie schwerem Übertreibmittel gearbeitet werden kann. (925,19)

Die im Prüflaboratorium der Vereinigung der amerikanischen Gaswerke geschaffene Jod-Pentoxyd-Apparatur zur Kohlenoxydbestimmung in Rauchgasen. F. E. Vandaveer und R. C. Gregg, „Gas Age-Record" **64** (1929), 3. August, S. 137—139, 150, 4 S., 1 Abb.

Die Apparatur ist für schnelle Bestimmung von Kohlenoxydgehalten bis 0.002 % hinunter in gasförmigen Verbrennungsprodukten in Gegenwart von kleinen Mengen anderer Bestandteile bestimmt. (921,10)

Das Bloom-Gelometer, ein neuzeitliches Instrument zur Prüfung von Leim- und Gelatinegallerten. H. Mendel, „Ch.-Ztg." **53** (1929), 61, S. 591—592, 1 Abb.

Beschreibung und Anwendungsweise des neuen, in Amerika von der National Association of Glue Manufacturers als Standardinstrument angenommenen Bloom-Gelometers, das die leichte Bestimmung der Gallertfestigkeit und Dehnungselastizitätsmodul von Leim und Gelatine ermöglicht. (925,20)

Die tägliche Bestimmung der Wärmebilanz von ölgefeuerten Schiffskesseln anhand von Schaubildern. C. A. Griffiths, „Marine Engineering" **34** (1929), August, S. 444—449, 6 S., 5 Abb.

Die Schaubilder bilden ein wertvolles Mittel in der Hand des Betriebsingenieurs, der durch Vergleich seiner Meßergebnisse die tägliche Wärmebilanz feststellen kann. (921,11)

Ein neuer Bildsamkeitsprüfer für Gummi. E. Karrer, „Industrial and Engineering Chemistry" (Analyt. Ed.) **1** (1929), Juli, S. 158—160, 3 S., 4 Abb.

Die Bildsamkeit wird durch zwei sich gegeneinander bewegende Kolben gemessen, zwischen deren Enden die Probe zusammengedrückt wird; die nach 5 Sekunden noch vorhandene Kompression der Probe ergibt das Maß für die Bildsamkeit. (921,12)

Einiges über Wärmezähler. H. Winkelmann, „Chem. Fabrik" 1929, 38, S. 419—420.

Konstruktion und Wirkungsweise der neueren Wärmezähler von Sandvoß-Schilling für die chemische Papier- und Textilindustrie, sowie des Grellertschen Wärmemessers, der nur einen Teilstrom zur Messung benötigt. (925,21)

Einbau und Kalibrieren der Pyrometer. „Machinery" (L.) **34** (1929), 29. August, S. 685—687, 3 S., 5 Abb.

Kennzeichnung der verschiedenen Pyrometerarten; Sonderanforderungen an die Schutzröhre, Anbringung der Anzeige- und Schreibvorrichtungen, Störungsmöglichkeiten für Strahlungspyrometer und optische Pyrometer, Kalibrierung der Instrumente im Betriebe. (921,13)

Digitized by Google

Das Radialplanimeter (The radial planimeter). J. L. Hodgson, „Instr." 2 (1929), 7. 925,22)

Kompressionsinstrument zur Messung der Festigkeit von Formsanden (Compression instrument for measuring the strengths of foundry sands). H. L. Campbell, „Instr." 2 (1929), 7. (925,23)

Versuche an einem Dieselmotor mit durch Abgasturbine betriebenem Kompressor. „Chaleur et Industrie", 10. Jg. (1929), Juli, S. 335—339, 5 S., 2 Abb.

Die Abgase werden zum Betrieb von Zentrifugalkompressoren zur Erzeugung von Preßluft für den Dieselmotor verwendet; Beschreibung der Versuchsanlage. (921,14)

Die Messung der Säureprozente in Lösungen für die Nickelplattierung (The Measurement of PH in nickel plating solutions). W. Blum u. N. Bekkedahl. Vorabdruck Nr. 28 einer Abhandlung für die 56. Hauptversammlung der Am. Elektrochemischen Gesellschaft, Columbia-Universität, New York, in Pittsburgh, September 1929, S. 287—313.

Verfasser vergleicht die Ergebnisse der alten kolorimetrischen Meßmethode mit den neueren einschließlich der Verwendung der „Quinhydron-Elektrode", findet, daß die alte, im übrigen völlig brauchbare, etwas zu hohe Prozentwerte ergibt und schlägt daher deren Korrektur vor. (925,24)

Neue Gaswaage nach Sauvageot. „Chaleur et Industrie", 10. Jg. (1929), Juli, S. 366—367, 2 S., 2 Abb.

Die Messung beruht auf der Verwendung einer Membrane, die zusammen mit den Regelelementen in einem Gehäuse vereinigt ist. Anwendungsmöglichkeiten: Gasgeneratoren, Öfen, Naphthabrenner, Hochofengas- und Koksofengasbrenner, Gebläse für Hochöfen und Kupolöfen. (921,15)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Preisbildungsausschuß für Wassermesser. Beim Deutschen Verein der Gas- und Wasserfachmänner wurde auf Wunsch der Wassermesserfabrikanten ein Preisbildungsausschuß zur Prüfung der neuen Wassermesserpreise gebildet, der sich aus den Direktoren: Hartmann, Breslau, Viesohn, Frankfurt am Main, Spohn, Stettin, Lenze, Bonn, Dr.-Ing. Dahlhaus, Hannover, Link, Stuttgart, Reich, Godesberg, und Dr.-Ing. Poth, Berlin, zusammensetzt. Es wurde beschlossen, zunächst einige Wassermesserwerke zu besichtigen und die Preise der dort zur Verfügung stehenden Unterlagen zu überprüfen. Im Einvernehmen mit den Wassermesserfabrikanten wurden die Werke Hydrometer A.-G., Breslau, Friedrich Lux, Ludwigshafen, und Andrae, Stuttgart, gewählt. Nach Vornahme dieser Prüfungen und Untersuchungen fand am 8. Juni 1929 im Siemens-Haus zu Berlin eine gemeinsame Sitzung des Ausschusses mit den Wassermesserfabrikanten statt. In dieser Sitzung wurde seitens des Ausschusses den Fabrikanten mitgeteilt, daß die Prüfung der vorgelegten Unterlagen bei den drei Werken ergeben hat, daß die reinen Fabrikationskosten sowohl für die einzelnen Teile der Messer als auch für die gesamten Messer ziemlich gleich hoch waren, daß lediglich ein bemerkenswerter Unterschied in den Zuschlägen für Generalunkosten lag. Der Ausschuß gab folgende Erklärung ab: Die zur Zeit gültigen Wassermesserpreise werden für angemessen erachtet, jedoch könne diese Auffassung nur dann voll vertreten werden, wenn seitens der Fabrikanten der Forderung auf einen Mengenrabatt stattgegeben werde. Zu der Bewilligung eines Mengenrabattes konnten sich die Wassermesserfabrikanten aus verschiedenen Gründen nicht verstehen. Man einigte sich schließlich durch Annahme eines Vermittlungsvorschlages, die Rabattfrage zur Zeit ruhen zu lassen und diese Frage erneut Anfang des nächsten Jahres zwecks endgültiger Lösung zum 1. April 1930 zu klären. (929,3)

Tschecho-Slowakischer Verband für die Prüfung und Erforschung technisch-wirtschaftlicher Materialien und Konstruktionen. (Institut der „Masaryks Akademie der Arbeit".) Der Bericht des Verbandes, welcher sich in Prag I, Staroměstské Náměsti 16 befindet, ist für das Jahr 1928 soeben erschienen. Da der Bericht nicht allein in tschechischer Sprache gedruckt ist, sondern Auszüge über die Tätigkeit des Instituts auch in deutscher, französischer und englischer Sprache bringt, können sich unsere Leser über die Tätigkeit des Instituts aus der Schrift sehr gut unterrichten. (929,4)

Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure. Vortragsreihe. Die Ortsgruppe Berlin der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure veranstaltet im Winterhalbjahr 1929/30 eine Vortragsreihe über: Kontrollen der Betriebswirtschaft. Vortragsfolge:

17. Oktober 1929: Dr.-Ing. O. Kienzle, „Einführung. Allgemeine Gesichtspunkte für die Kontrolle und ihre wirtschaftlichen Grenzen."
31. Oktober 1929: E. Th. Bickel, „Lagerkontrolle."
14. November 1929: Dipl.-Ing. H. Gräßler, „Mengenkontrolle der Rohstoffe und in der Fertigung."
28. November 1929: Dr. F. Zschacke, „Kontrolle durch Wiegen."
12. Dezember 1929: Prof. Dr.-Ing. G. Keinath, „Kontrolle der Energiemenge, a) Stromverbrauch im Betrieb, b) Wärmewirtschaft."
16. Januar 1930: Prof. Dr.-Ing. E. H. Schulz, „Werkstoffkontrolle (Materialprüfung)."
13. Februar 1930: Betriebsdirektor Dr.-Ing. B. Buxbaum, „Kontrolle des Zustandes und der Ausnutzung von Maschinen und maschinellen Einrichtungen."
27. Februar 1930: N. N., „Kontrolle der Genauigkeit von Werkstücken in bezug auf Maße und Gewichte."
27. März 1930: Dr.-Ing. K. H. Fraenckel, „Zeitkontrolle im Betrieb."
10. April 1930: Dr.-Ing. O. Kienzle, „Kontrolle der Wertumsätze durch Haushaltpläne." Zusammenfassung.

Sämtliche Vorträge finden in der Technischen Hochschule, Berlin-Charlottenburg, Berliner Straße, Saal EB 301, statt und beginnen pünktlich 19,30 Uhr.

Teilnehmerkarten können von der Geschäftsstelle der ADB, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, bezogen oder am Saaleingang entnommen werden. Preis der Karte für sämtliche Vorträge: für eingeschriebene Mitarbeiter 5 RM., für Gäste 10 RM., Karte für einzelne Vorträge 1,50 RM. Zahlungen sind zu leisten auf Postscheckkonto Berlin 6535 mit dem Vermerk: „Bestimmt für ADB."

Vereinigte technische Lehranstalten des Technikum Mittweida (Sachsen), bestehend seit 1867, bilden in den Ingenieurschulen Elektro- und Maschineningenieure, in der Technikerschule Büro- und Betriebstechniker aus. Die Anstalt besitzt sehr reichhaltige Laboratorien und Sammlungen und umfangreiche Fabrikwerkstätten für Lehrzwecke. Gesamtbesuchszahl bis jetzt über 30 000.

Es bestehen folgende Studienabteilungen:

A) Ingenieurschule I: Studiendauer sechs Semester für allgemeinen Maschinenbau, für Automobil- und Flugtechnik, für Betriebswissenschaft und Fabrikationstechnik und für Elektrotechnik (gesamte Elektrotechnik einschließlich Elektromaschinenbau, Hochspannungstechnik, Zentralenbau, Fernmelde- und Radiotechnik).

Digitized by Google

B) Ingenieurschule II: Studiendauer fünf Semester für allgemeinen Maschinenbau und Elektrotechnik.

C) Technikerschule: Studiendauer vier Semester zur Ausbildung von Technikern im Maschinenbau, in der Elektrotechnik und in der Installation von Gas-, Wasser- und Heizungsanlagen und im Automobilbau. Aufklärende Druckschriften über die technischen Anlagen der Anstalt sowie Studienpläne übersendet auf Anfrage das Sekretariat der Vereinigten technischen Lehranstalten des Technikum Mittweida in Sachsen. (929,6)

Vereinigung ehem. Schüler der staatl. höheren Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik, Schwenningen a. N. Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstraße 31. Die Vereinigung, die Ortsgruppen in Stuttgart und in Schwenningen unterhält, gibt vervielfältigte Berichte heraus, in welchen verschiedene wichtige Vorgänge innerhalb der Vereinigung registriert werden. Interessenten wollen sich unmittelbar an die oben angegebene Adresse der Geschäftsstelle zwecks Erhalt dieser Berichte wenden. (929,7)

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. Die diesjährige Versammlung der Gesellschaft findet am 13. bis 16. November in Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, statt (Ingenieurhaus). Sie steht im Zeichen des Glasschmelzofens und der Ofenbaustoffe. Von den vorgesehenen Besichtigungen ist diejenige des „Chemischen Laboratoriums für Tonindustrie" zu erwähnen. Näheres ersieht man aus den ausführlichen Programmen, welche von der Geschäftsstelle der Gesellschaft, Frankfurt a. M., Gutleutstraße 91, einzufordern sind.

Ergebnis des Preisausschreibens für Kohlenstaubmengenmesser. Das im „Deutschen Reichsanzeiger" vom 10. Juni 1927 veröffentlichte Preisausschreiben des Reichskohlenrates für einen Kohlenstaubmengenmesser (vgl. „GWF." 1927, S. 696) hatte 27 Bewerbungen und eine namentliche Zuschrift zur Folge. Die eingegangenen Bewerbungen wurden nach Prüfung in fünf Gruppen eingeteilt, und zwar:

1. Apparaturen, die das Gewicht messen,
2. Apparaturen, die das Volumen messen,
3. Apparaturen, die die Änderung optischer und elektrischer Eigenschaften messen,
4. Apparaturen, die mit Hilfe einer einfachen Klappe messen, und
5. Apparaturen, die die Wärmeaufnahme des Staubes messen.

In der ersten Preisgerichtssitzung vom 23. November 1927, Essen, wurde beschlossen, sechs Bewerber in die engere Wahl zu ziehen, und zwar:

1. Bewerbung „Fix" der Firma Sieg-Rheinische Registrierwaagenfabrik Fix, Hennef (Sieg, Rheinland).
2. Bewerbung „Kapazitätsmessungen" des Herrn Prof. Dr.-Ing. Sachsenberg.
3. Bewerbung „Karbox" der Firma Libra-Werke G. m. b. H., Gliesmarode, Braunschweig.
4. Bewerbung „Ledes" des Herrn Dr.-Ing. Josef Kaiser.
5. Bewerbung „Präzis" der Firma Registrierwaagenfabrik Viktor Bauer, Siegburg (Rheinland), und
6. Bewerbung „Regelmesser" der Firma Askania-Werke A.-G.

Modelle wurden eingereicht von den Bewerbern mit den Kennworten „Fix", „Kapazitätsmessungen", „Karbox" und „Präzis". Die Bewerbung „Kapazitätsmessungen" hat bei den Prüfstandversuchen nicht entsprochen insofern, als nur durch ein umständliches statistisch-graphisches Verfahren eine einigermaßen befriedigende Funktion zur Darstellung der Abhängigkeit zwischen Staubmenge und Ausschlag des Anzeigeinstrumentes gefunden werden. (929,19)

Persönliches.

Christoph Eberle, ord. Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt, Leiter der von ihm gegründeten Hauptstelle für Wärmewirtschaft, ist im Alter von 60 Jahren Ende September gestorben. Unsere Zeitschrift verliert in Eberle einen wertvollen Mitarbeiter und Förderer. (929,2)

Berichte aus der Praxis.

Kontrollapparate für Wärmekraftanlagen. Bei technisch-industrieller Anwendung von Wärme sowohl in Fabrikationsprozessen, bei denen man für das Fertigfabrikat stetige Gleichheit der Güte fordert, als auch in reinen Wärmekraftanlagen, wo man größte Wirtschaftlichkeit mit allen Mitteln erstrebt, ist die genaue Kenntnis der Temperaturen erste Voraussetzung für eine wissenschaftliche und rationelle Betriebsführung. Verluste durch Produktionsausfall, Ausschußwerden von Chargen usw., ebenso direkte Wärmeverluste sind durchaus gleichbedeutend mit einem Verlust an barem Geld. Der fortschrittliche Betriebsleiter sucht daher durch sorgsames Messen der Temperaturen jede Verlustgefahr sowie jede gefährliche Über- oder Untertemperatur rechtzeitig zu erkennen, um durch sofort zu ergreifende Gegenmaßnahmen größerem Schaden vorzubeugen; d. h. er läßt seinen Betrieb durch zweckmäßig eingebaute und zuverlässig anzeigende, eventuell registrierende Pyrometer überwachen. Bei mäßigem Anschaffungspreis und denkbar einfacher Handhabung der Apparatur hilft die Pyrometrie in Kraftwerken, Hüttenwerken, Metallschmelzen und jedem wärmetechnischen Betrieb sparen. Unter anderem liefert Bopp & Reuther, G. m. b. H., in Mannheim-Waldhof Temperatur-Meßeinrichtungen (mit Fernanzeiger und -registrierung) für jeden Aggregatzustand der zu kontrollierenden Medien, unter Berücksichtigung aller physikalischen und chemischen Eigenschaften derselben. (929,10)

Die verpfändete Waage. Ein interessanter österreichischer Prozeß. Die Patentwaagen-Gesellschaft A. hatte, wie die Kaufmannschaft berichtet, eine Schnellwaage um 695,50 S. gegen Teilzahlung verkauft und sich das Eigentumsrecht bis zur vollständigen Bezahlung des Kaufpreises vorbehalten. Während noch die Ratenzahlungen liefen, wurde bei der B. eine Pfändung vorgenommen, von der auch die Waage betroffen wurde. Die Gesellschaft unterließ es nun, die Ausscheidungsklage rechtzeitig zu überreichen, was zur Folge hatte, daß die Waage in der Zwischenzeit zur Versteigerung gelangte. Nun klagte sie auf Bezahlung des Kaufrestes von 426,73 S. Die Firma B. wendete dagegen ein, daß sie nach vollzogener Pfändung die Klägerin auf die Notwendigkeit der Ausscheidungsklage aufmerksam gemacht hätte, diese jedoch den Termin versäumte. Durch den Verkauf der Waage wurde nur ein Betrag von 159,74 S. erzielt. Die A. sei nicht berechtigt, den Kaufpreis zu verlangen; überdies sei der Rest des Kaufpreises noch nicht fällig, da bisher die Raten regelmäßig bezahlt wurden. A. bestritt, daß ihr ein Verschulden an der nicht rechtzeitigen Exzinierung zur Last falle. Sie habe lediglich zufällig durch ihren Inkassanten eine ganz allgemein gehaltene Verständigung von der Pfändung erhalten, die zur Einleitung irgendwelcher Exzinierungsschritte nicht geeignet war. Sie habe daher aus dem Verhalten der B. annehmen müssen, daß diese zwecks weiterer Information noch zur A. kommen werde; sie sei aber

Digitized by Google

zu spät erschienen. Späterhin sei ein Abgesandter der B. zur A. gekommen, worauf diese noch am selben Tage ihren Anwalt telephonisch aufforderte, wegen Exzinierung der Waage die nötigen Schritte einzuleiten. Dies erfolgte auch, doch sei aus unbekannten Gründen erst am Tage nach der Versteigerung die Klage bei Gericht eingelangt. Das Gericht wies die Klage mit folgender Begründung ab: Das Beweisverfahren hat ergeben, daß die Waage Eigentum der A. ist und daher der durch § 367 ABGB. geschützte Eigentumserwerb des Erstehers einem Eigentumsverlust der klagenden und nicht der beklagten Partei bedeutet. Diese verliert nur den Gebrauch der Waage. Dieser durch die Zwangsversteigerung herbeigeführte Eigentumsübergang stellt sich nun für die beiden Streitteile als ein Zufall dar, der gemäß § 1511 ABGB. denjenigen trifft, in dessen Vermögen er sich ereignet. Da aber zur Zeit

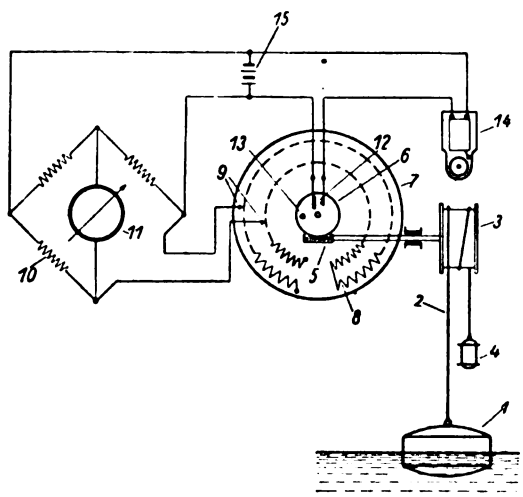


Abb. 300. Schema der Behälterstandsmessung.

des zwangsweisen Verkaufes die Raten noch nicht ausbezahlt waren und daher die Waage sich noch im Eigentum der klagenden Partei befand, ereignete sich dieser Zufall im Vermögen der klagenden Partei. Diese kann daher mit Rücksicht darauf, daß der Kaufgegenstand in fremdes Eigentum überging und dieser daher bei allfälliger Auszahlung der Raten von der klagenden Partei der beklagten Partei gar nicht mehr ins Eigentum übertragen werden kann, auch die Weiterzahlung der Raten gar nicht mehr verlangen. Eine weitere Zahlung der Raten wäre aus dem Gesichtspunkte der Vertragserfüllung zwecklos, weil auch die klagende Partei ihrerseits nicht mehr erfüllen kann. Allerdings besagt das Gesetz weiter noch, daß jemand, der den Zufall durch ein Verschulden veranlaßt, für alle daraus entstehenden Nachteile haften. Diese Haftung stellt sich aber als eine Schadenersatzhaftung dar und ist im Gesetze auch unter dem Kapitel des Schadenersatzes behandelt. Es könnte also trotz der oben ausgeführten Rechtslage die beklagte Partei mit den rückständigen Kaufpreisraten oder einem Teil derselben der klagenden Partei allenfalls haften, wenn sie den Zufall durch ihr Verschulden veranlaßt hätte. Dieser Umstand konnte aber in der vorliegenden Rechtssache nicht weiter beachtet werden, weil die klagende Partei nicht aus dem Titel des Schadenersatzes, sondern aus dem Titel des Kaufvertrages und des Auftragsbriefes klagt. Die Klage war daher abzuweisen. (915)

Koepsel-Behälterstandsanzeiger mit elektrischer Fernübertragung und Signaleinrichtung. (Mit 1 Abb.) Die Behälter- und Wasserstandsmelder bisher bekannter Bauarten sind so eingerichtet, daß die Angabe der Standhöhe sprungweise erfolgt. In Abständen von einigen Zentimetern wird jeweils ein Kontakt geschlossen, der mittels elektrischer Übertragung den Zeiger eines Meßinstrumentes um einen größeren Betrag ab- oder aufwärts springen läßt. Es ist hierbei außerordentlich nachteilig, daß im Augenblick der Ablesung Unklarheit besteht, ob der Flüssigkeitsspiegel im Steigen oder Fallen begriffen ist. Um dies festzustellen, muß so lange gewartet werden, bis der Zeiger aus seiner Lage herausgeht, was aber bei ungefähr gleichbleibendem Zu- und Abfluß in den Behälter sehr lange dauern kann. Da für gewisse Betriebsvorgänge die Kenntnis der Bewegung im Behälter unbedingt erforderlich ist, muß die Standmeßeinrichtung eine fortlaufende, keine sprungweise Anzeige aufweisen.

Bei der nachstehend beschriebenen Bauart wird diese Bedingung dadurch erfüllt, daß die Bewegung eines Schwimmers einen veränderlichen elektrischen Widerstand beeinflußt, der beim Fallen des Flüssigkeitsspiegels verkleinert, beim Steigen vergrößert und in bekannter Weise mittels einer Wheatstoneschen Brücke auf ein Zeiger-Galvanometer übertragen und gemessen wird.

Der Schwimmer 1 ist mit einem Seil 2 verbunden, welches mehrere Male um eine Seilscheibe 3 geschlungen ist und am anderen Ende ein Ausgleichsgewicht 4 trägt. Die Auf- und Abwärtsbewegung des Schwimmers wird hierdurch in eine drehende verwandelt. Auf der feststehenden Schieferscheibe 7 ist ein Drahtwiderstand 8 aufgezogen. Das Übersetzungsgetriebe 5 und 6 ist mit den Schleifkontakten 9 verbunden, so daß sich bei Drehung des Zahnrades 6 die zwischen den beiden Schleiffedern liegende Drahtlänge und damit der Widerstand, der den vierten Zweig der Wheatstoneschen Brücke 10 bildet, ändert. Diese Veränderungen kommen in dem im Diagonalzweig liegenden Galvanometer 11 zur Auswirkung. Die Eichung des Anzeigeinstrumentes erfolgt so, daß die Niveauänderung unmittelbar abgelesen wird.

Die Unabhängigkeit von der Entfernung zwischen Geber (Teil 5—9) und Empfänger (Teil 10 bis 11) wird dadurch ereicht, daß vor den veränderlichen Widerstand ein konstanter Widerstand geschaltet wird, von dem bei der Montage so viel abgenommen wird, als dem Widerstand der Zuleitungen entspricht.

Für den Betrieb der Meßeinrichtung genügt eine Akkumulatorenbatterie von 2—4 Volt; gewünschtenfalls kann aber der Anschluß auch an ein Gleichstromnetz erfolgen. Soll das Bedienungspersonal auf die beiden Grenzfälle „Voll" und „Leer" in einem Behälter aufmerksam gemacht werden, so wird ein Signalkontakt 12 angeordnet, der durch einen Mitnehmer 13 in der Anfangs- und Endstellung geschlossen wird. Als Signalapparat werden Klingeln 14, Hupen oder kleine farbige Lampen betätigt. Bei Aufstellen einer besonderen Stromquelle 15 für das Galvanometer kann das Signalgerät mit angeschaltet werden.

Nähere Auskünfte sind von den Askania-Werken, Berlin-Friedenau, zu verlangen. (885)

Firmennachrichten.

Dr. Siegfried Guggenheimer, Aktiengesellschaft, Nürnberg (Aktienkapital: 500 000 RM.). Nach Absetzung von 21 421 RM. Abschreibungen, 2000 RM. Delkredere und 167 675 RM. Generalunkosten erzielte die Gesellschaft im verflossenen Geschäftsjahr einen sich auf 70 871 RM. belaufenden Reingewinn. In der Bilanz sind unter anderem folgende Posten enthalten (in Reichsmark): Grundstücke und Gebäude

Digitized by Google

147 763, Maschinen und Einrichtung 38 168, Werkzeuge 17 727, Kasse und Postscheck 3086, Bankguthaben 14 225, Bestände an Waren 342 894, Debitoren 184 442, unter den Passiven Hypotheken 50 779, Delkredere 5000, Akzepte 29 849, Kreditoren 413 247. Der Gewinn wird zur teilweisen Abdeckung des aus den Jahren 1924/27 stammenden Verlustvortrages verwandt, wodurch sich dieser auf 250 571 RM. ermäßigt. Laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung vom 21. August wurden in den Aufsichtsrat der Gesellschaft wiedergewählt: Direktor Manfred Aron, Berlin-Grunewald, Direktor Henry Gottschalk, Berlin-Wilmersdorf, und Direktor Max Seidel, Berlin.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Die in der letzten Generalversammlung beschlossene Erhöhung des Grundkapitals um bis zu 23 750 000 RM. ist im Betrage von 13 750 000 RM. durchgeführt. Das sich jetzt auf 200 Mill. RM. belaufende Grundkapital zerfällt in 10 000 Stammaktien zu je 50 RM., 1 552 500 Stammaktien zu je 100 RM., 8000 Stammaktien zu je 1000 RM., 291 666 Vorzugsaktien zu je 60 RM., eine Vorzugsaktie zu 40 RM. und noch 312 500 Vorzugsaktien B zu je 60 RM. Dr. Georg F. Deutsch ist mit dem 1. Oktober aus dem Vorstand der Gesellschaft ausgeschieden.

Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Das am 30. September abgelaufene Geschäftsjahr hat dem Vernehmen nach eine im großen und ganzen zufriedenstellende Entwicklung genommen. Die Tochtergesellschaften könnten im allgemeinen über günstige Ergebnisse berichten. Naturgemäß lasse sich heute noch keineswegs etwas Sicheres über die Gesamterträgnisse des abgelaufenen Geschäftsjahres sagen, gleichwohl sei jedoch anzunehmen, daß auf Grund der bisher vorliegenden Gewinnziffern wieder eine angemessene Dividende zur Ausschüttung kommen wird.

Institut für Laboratoriumsbedarf Hans Glatzel, Breslau I, Kupferschmiedestraße 22/23. In dem Konkursverfahren über das Vermögen der Firma wird an Stelle des verstorbenen bisherigen Konkursverwalters J. Budwig, Breslau, Schweidnitzer Straße 38—40, der Bücherrevisor Max Wagner, Breslau, Sadowstr. 31 bis 33, zum Konkursverwalter ernannt.

Erste Dessauer Waagenfabrik, G. m. b. H., Dessau. Der bisherige Geschäftsführer Seitz wurde abberufen. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Max Müller jun. Die Gesellschaft wurde aufgelöst. Zum Liquidator wurde der jetzige Geschäftsführer Müller jun. ernannt.

Siemens & Halske A.-G., Frankfurt a. M. Das Grundkapital der Gesellschaft wurde um 4 589 000 RM. auf 107 090 000 RM. erhöht. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 6 Abs. 1 abgeändert.

Otto Busch, Waagenbaufabrik, Friesenheim bei Ludwigshafen a. Rh., Luitpoldstraße 104. Das Vergleichsverfahren über das Vermögen der Firma wurde nach bestätigtem Zwangsvergleich aufgehoben.

Burkhardt-Arithmometer, G. m. b. H., Glashütte b. Lauenstein i. Sa. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von feinmechanischen Erzeugnissen, insbesondere von Rechenmaschinen. Die Gesellschaft darf sich an gleichartigen oder ähnlichen Unternehmen beteiligen, für dieselben die Vertretung übernehmen oder solche erwerben. Stammkapital: 20 000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Ingenieur Erich Burkhardt, Glashütte, und Ulrich Eichler, Radebeul-Oberlößnitz.

Paul Firchow Nachf. Landis & Gyr, Apparate- und Uhrenfabrik, A.-G., Zweigniederlassung Hamburg. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Elektrizitätszählern und elektrischen Schaltuhren für alle Tarife und Zwecke, Zeitschaltern, Kontaktwerken und Uhren für Reklamebeleuchtung, elektrische Uhren- und Signalanlagen für Zeitversorgung sowie der Vertrieb aller damit zusammenhängenden Apparate.

Laboratoriumsbedarf Felix Bauer, Hamburg. Die Firma ist erloschen.

Laboratoriumsbedarf, G. m. b. H., Köln a. Rh. Die Firma wurde von Amts wegen gelöscht.

Friedrich Platz, Optik und Waagen, Mannheim, Neues Rathaus, Bogen 57—59. Gesellschafter: Friedrich Platz, Mannheim M. 2, 12, Josef Hachgenei, Mannheim, Nietzschestraße 30. Über das Vermögen der Gesellschaft wurde das Vergleichsverfahren eröffnet. Zur Vertrauensperson wurde bestellt: Karl Lemcke, Mannheim C. 1, 5.

Neue Nationale Kontroll- und Registrier-Maschinen-Gesellschaft m. b. H., München. Der Gesellschaftsvertrag wurde abgeändert. Die Firma wurde geändert in: „Deutsche Kontroll- und Registrier-Maschinen-Gesellschaft m. b. H., München."

Gottl. Haigis, A.-G., Präzisionswaagen- und Gewichtefabrik, Onstmettingen b. Balingen. Das Grundkapital der Gesellschaft wurde um 120 000 RM. auf 120 000 RM. herabgesetzt und gleichzeitig wieder um auf 300 000 RM. erhöht. Die beschlossene Aktienkapitalerhöhung ist in Höhe von 120 000 RM. durch Zeichnung von 1200 auf den Inhaber lautende Aktien über je 100 RM. durchgeführt. Die Aktien wurden zu 105 % des Nennbetrags ausgegeben. Den neuen Aktien ist eine Vorzugsdividende in Höhe von 8 % eingeräumt, ebenso ein zehnfaches Stimmrecht, das jedoch auf die Besetzung des Aufsichtsrats, Satzungsänderungen und Auflösung der Gesellschaft beschränkt ist.

Hannovera Rechenmaschinenfabrik Oventrop, Heutelbeck & Co., Peine. Das Konkursverfahren über das Vermögen der Gesellschaft wurde nach Bestätigung des Zwangsvergleichs aufgehoben.

Emil Busch, A.-G., Optische Industrie, Rathenow. Die Gesellschaft beruft für den 25. Oktober 1929, 10½ Uhr, nach Rathenow, Sitzungszimmer der Gesellschaft, eine außerordentliche Generalversammlung ein. Auf der Tagesordnung stehen: Herabsetzung des Grundkapitals um 7000 RM. durch Einziehung und Rückzahlung der 7000 RM. Vorzugsaktien; Satzungsänderungen; Abschluß 1928; Entlastung des Vorstandes und Aufsichtsrats.

Franz Rapsch, Optische Fabriken, A.-G., Rathenow. Kollektivprokura wurde erteilt: Dipl.-Ing. Johannes Straßburg, Rathenow.

Optische Werke Ernst Rohrbach & Co., A.-G., Rathenow. (Aktienkapital: 375 000 RM.) Die Gesellschaft arbeitete in dem am 31. Dezember 1928 beendeten Geschäftsjahr bei 16 538 RM. Abschreibungen, 211 652 RM. Handlungs- und Betriebsunkosten, 220 161 Reichsmark Löhne und Gehälter und 10 354 RM. Dubiosen mit einem Verlust von 55 685 RM., der sich um 254 291 RM. Verlustvortrag aus den Jahren 1925, 1926 und 1927 auf insgesamt 309 976 RM. erhöht. Zu Buche stehen unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude in Rathenow und Schollene 230 000, Maschinen und Werkzeuge 105 000, Inventar 4500, Kasse 1338, Bestände an Waren und Material 322 606, Debitoren 220 034, auf der anderen Seite Hypotheken 37 046, Darlehen 400 000, Akzepte 17 705, Kreditoren 363 704.

Kienzle Uhrenfabriken, A.-G., Schwenningen, Verkaufsstelle Stuttgart. Alleinprokura für die Zweigniederlassung Stuttgart wurde erteilt: Friedrich Wilhelm Schmid, Stuttgart.

Zeiss Ikon A.-G., Dresden, Contessa-Werk, Stuttgart. Zum stellvertretenden Vorstandsmitglied wurde bestellt: Direktor Alfred Simader, Dresden.

Österreichische Siemens-Schuckertwerke, Wien. Anläßlich der Zulassung von 35 Mill. S. Aktien zum Handel und zur Notierung an der Berliner Börse hat die Gesellschaft einen Prospekt herausgegeben, der unter anderem folgende Ziffern des letzten Abschlusses enthält in Schilling: Grundstücke 1 110 162, Gebäude 5 442 202, Maschinen, Werkzeuge und Einrichtungen 5 797 174, Flüssige Mittel 106 894, Wechsel 1 623 301, Beteiligungen und Effekten 5 310 119, Be-

Digitized by Google

stände an Waren 23 246 283, Debitoren 38 472 301, andererseits ordentliche Reserven 15 000 000, außerordentliche Reserven 502 120, Investitionsrücklagen 600 000, Kreditoren 27 342 692. Die Dividenden betrugen seit dem Jahre 1925 je 6 %. Die Gesellschaft besitzt drei Fabriken in Wien, die an Gelände 221 000 qm umfassen, wovon 85 000 qm bebaut sind. Außerdem besitzt die Gesellschaft drei Beamten- und vier Arbeiterwohnhäuser. Sie beschäftigt zur Zeit 4460 Arbeiter und 1920 Angestellte in Österreich. Im gesamten Tätigkeitsgebiet arbeiten für die Firma 8 385 Arbeiter und Angestellte. Der Verwaltungsrat der Gesellschaft setzt sich zur Zeit wie folgt zusammen: Geheimrat Dr. Rudolf Sieghart, Wien, Dr.-Ing. e. h. Carl Friedrich von Siemens, Berlin, Generaldirektor Dr. mont. h. c. Anton Apold, Wien, Dr. phil. Alfred Berliner, Berlin, Direktor Alfred Heinsheimer, Wien, Dr.-Ing. e. h. Carl Koettgen, Berlin, Theodor Liebig, Reichenberg, Dr.-Ing. e. h. Walter Mollier, Wien, Dr.-Ing. e. h. Dr. phil. h. c. Oskar Ritter von Petri, Nürnberg, Bernhard Popper-Artberg, Wien, Richard Schoeller, Wien, Schwedischer Generalkonsul Alexander Schreiber, Wien. (929,18)

Trust der Feinmechanik zu Moskau (Trest Totschnoj Mechaniki). Im Trust sind neuerdings sechs Werke zusammengefaßt. Den Grundstock des Trusts bilden seit 1922 die drei Fabriken „Aviapribor", „Geophysika" und „Metron". 1927 kamen „Memsa" (Moskauer Elektrotechnische Fabrik) und eine Holzbearbeitungsfabrik, 1928 eine Rechen- und Schreibmaschinenfabrik hinzu. Die Herstellungsprogramme der einzelnen Werke befinden sich teilweise noch in der Umstellung. „Geophysika" stellt geodätische Meßinstrumente und optische Instrumente her, „Metron" Meßinstrumente und Präzisionsgewichte, ferner medizinische und Laboratoriumseinrichtung. (929,12)

Aus dem Urbain-Konzern. Der in der neuesten Zeit auf verschiedenen Gebieten der jüngsten Chemie und Elektrochemie stark vordringende französische Urbain-Konzern, der bekanntlich auch unter der Firma Charbons Actifs et Procédés Ed. Urbain hinsichtlich aktiver Kohle mit der I.-G. Farbenindustrie, der Metallgesellschaft und dem Aussiger Verein in der Carbon-Union zusammenarbeitet, berichtet auf dem Wege über ihre Finanzierungsgesellschaft, die Urbain Corporation, von einer befriedigenden Zusammenarbeit mit einem weiteren deutschen Unternehmen. Es handelt sich dabei um eine großzügige Industrialisierung der Gas- und Dampfanalysen in Gemeinschaft mit Carl Zeiss in Jena, wobei Zeiss in der Hauptsache die Instrumente und Apparate für die Spektralanalyse zu stellen hat. In welcher Weise der Gewinn verteilt werden soll, wird jedoch nicht mitgeteilt. (929,13)

C. Schember, Brückenwaagen- und Maschinenfabrik A.-G. Zu den Konzernunternehmungen, der, wie bekannt, vollständig zusammengebrochenen Bodenkreditanstalt, gehört auch die Schember A.-G. Es dürfte nun von Interesse sein, einige Daten über dieses Unternehmen bekanntzugeben: Die C. Schember & Sohn Brückenwaagen- und Maschinenfabriken, Atzgersdorf bei Wien, wurde im Jahre 1917 gegründet. Das Aktienkapital beträgt 200 Mill. Kr. Die unter Mitwirkung der Verkehrsbank gegründete Gesellschaft übernahm die 1852 errichtete Brückenwaagen- und Maschinenfabrik der Firma C. Schember & Sohn und deren Niederlassungen. 1921 erwarb sie ein Werk in Oberwaltersdorf, wohin die Fabrikation kleiner Waagen verlegt, jedoch 1925 stillgelegt wurde, während Atzgersdorf auf die serienweise Fabrikation von größeren Waagen eingestellt wurde. Die Gesellschaft besitzt in Budapest eine eigene Fabrik und ist seit 1917 an der Fairbanks Waagen- und Maschinen-Fabriks A.-G. in Budapest durch Aktienbesitz interessiert. Weitere Beteiligungen: „Vaha", G. m. b. H., Stefanau; „Vaga", A.-G., Zagreb; „Wago", G. m. b. H., Bielitz, und Cantarul Soc. An., Czernowitz.

Es ist zu erhoffen, daß dieses Unternehmen von dem Zusammenbruch seines Finanzierungsinstitutes in keiner Weise tangiert wird. (929,14)

Dinse-Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Berlin-Reinickendorf-Ost. Der österreichische Handelsminister verordnet auf Grund der Maß- und Gewichtsordnung: Die in der Eichschrift Nr. 71 dargestellten Schaltgewichtswaagen der Dinse Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Berlin-Reinickendorf-Ost werden hinsichtlich der Gebühren unter Tarif I, Punkt 6, i, der Verordnung vom 17. Juni 1925, BGBl. Nr. 320, eingereiht. Die Gültigkeit der Eichstempel erlischt mit Ende des dem Prüfungsjahre folgenden zweiten Kalenderjahres. (929,15)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Antworten.

Antwort auf Frage 13 im Heft 8 auf S. 238. (Eintauchpyrometer bis 2000°.) Das Thomson-Forschungslaboratorium der General Electric Companie zu West Lyen, Mass., Amerika, hat ein Gerät zum Messen hoher Temperaturen gebaut, bestehend aus einem Thermoelement, dessen Pole einerseits aus einem gasdichten Graphitrohr und andererseits aus einem Wolframstab gebildet sind. Der Wolframstab ist isoliert in das Graphitrohr eingeführt und in dessen Boden durch einen Wolframstöpsel mit dem Graphitpol verbunden. Der Stöpsel bildet die Lötstelle. Um das Wolframmetall von Sauerstoff und anderen oxydierenden Gasen fernzuhalten und es am Verbrennen zu hindern, ist der Wolframstab am äußeren Ende des Graphitrohres eingedichtet, so daß der Innenraum des Elementes bei der Erwärmung unter Druck steht und keinerlei Gase eindringen können. Um das Graphitrohr wird ein Silitrohr als Schutz gegen das Verbrennen des Graphits gezogen und der Zwischenraum mit Kohle ausgefüllt, damit der Graphit sich in reduzierender Atmosphäre befindet.

Das Element soll wiederholt Temperaturen von 1850° ausgehalten haben und kurze Zeit sogar in reduzierenden Gasen bis zu Temperaturen von 2400° verwandt worden sein. Wahrscheinlich handelt es sich nur um ein Versuchsgerät. (929,16)

Antwort auf Frage 14 im Heft 9 auf S. 268. Die sogenannte Marquardtsche Masse wird von der Staatlichen Porzellanmanufaktur, Berlin NW 87, Wegelystraße 1, hergestellt. (929,17

Außergewöhnliche Beilagen in diesem Hefte: 1. **J. C. Eckardt, A.-G., Stuttgart-Cannstatt** (Meßgeräte für Einzeleinbau). — 2. **VDI-Buchhandlung, Berlin W 7, Ingenieurhaus** (Messung mechanischer Schwingungen von Dr.-Ing. Herm. Steuding, 492 Seiten). — 3. **Eta-Werkstätten Dipl.-Ing. Alfons Kemper, Essen-Bredeney, Alfredstr. 333** (Eta-Messer und Eta-Regler). — 4. **Bopp & Reuther G. m. b. H., Mannheim-Waldhof** (Pyrometer für alle Zwecke). — 5. **Koch & Sterzel A.-G., Dresden** (Querloch-Stromwandler). — 6. **Steckator-Schnellbinder G. m. b. H., Berlin** (Steckator-Selbstbindemappe).

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

MeBtechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | 22. November 1929 | Heft 11

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Thau, Trockene Großgasmesser	301
Wallach, Ist die neue Einteilung einer Meßinstrumenten-Skala patentfähig?	304
Litinsky, Meßinstrumente auf der Ausstellung „Gas und Wasser" in Berlin 1929 (Schluß)	305
Technische Umschau	
Das Messen des Schlupfes im warmen Stahl unter Belastung	314
Messung der Steinfestigkeit bei Zugbeanspruchung	314
Wirtschaftliche Umschau	315
Patentschau	
a) Erteilte Patente (Deutschland)	315
b) Erteilte Patente (Ausland)	316
c) Patentanmeldungen	317
d) Gebrauchsmustereintragungen	318
Bücherschau	318
Veröffentlichungen der Industrie	319
Zeitschriftenschau	320
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	322
Berichte aus der Praxis	324
Neuerungen im Meßinstrumentenbau	326
Firmennachrichten	327
Fragekasten	328

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4,80 RM. vierteljährlich.

Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

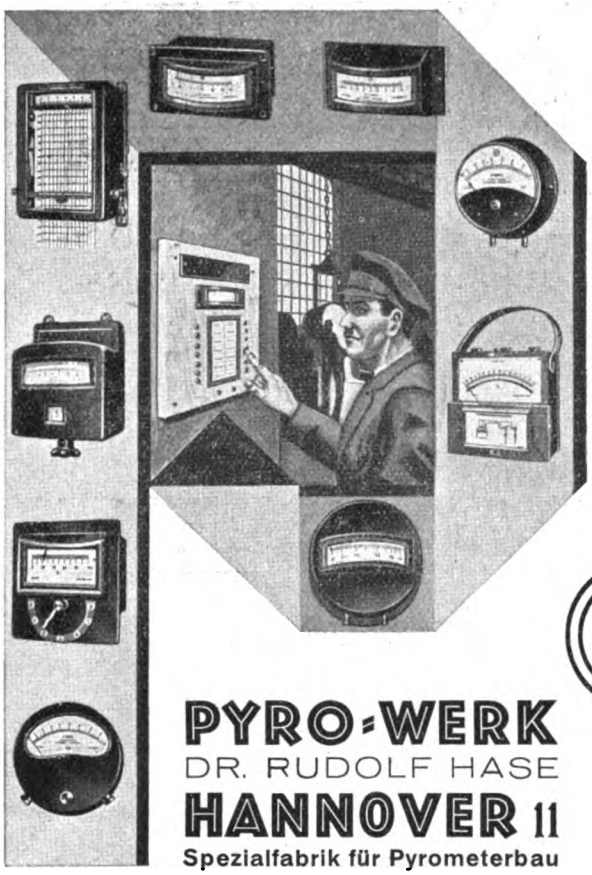
Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google



PYRO-WERK
DR. RUDOLF HASE
HANNOVER 11
Spezialfabrik für Pyrometerbau

Meßgeräte
für die
Wärmewirtschaft!

Stationäre Temperaturmeßanlagen
Anzeigende und schreibende
Präzisions-Galvanometer
Neu! Mehrfarbenschreiber / Schnellschreiber

Elektrische Fernthermometer / Thermoelektrische Pyrometer / Strahlungsrohre
Strahlungs-Pyrometer „Pyro"
Optisches Pyrometer „Optix"

Prof. J. Amsler-Laffon
erfand die
AMSLER
ORIGINAL-
PLANIMETER
76.000 Stück über die ganze Welt verbreitet
Nachahmungen sind keine Amsler Original-Planimeter
ALFRED J. AMSLER & CO.
SCHAFFHAUSEN SCHWEIZ
Achten Sie auf den eingravierten Namen
KATALOG J. Amsler GEGR. 1854

Präzisions-
Dehnungsmesser
für alle Zweige der
Technik und Forschung

Einfachste, solideste Bauart
Beliebige Meßlänge
300—2000 fache Übersetzung
Kleiner Raumbedarf
Höchste Präzision
Einfachste Handhabung
Man verlange Druckschriften und Referenzen

Tensometer Huggenberger
Spezialität: Präzisionsdehnungsmesser
Zürich 3 (Schweiz)

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | 22. November 1929 | Heft 11

Trockene Großgasmesser.

Von Dr.-Ing. e. h. A. Thau, Berlin-Grunewald.

Mit 4 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Notwendigkeit der Gasmessung. — Nasse und trockene Großgasmesser. — Stauscheiben- und Teilstromgasmessung. — Geschwindigkeits-, Membran- und Drehkolbengasmesser.

Über die Notwendigkeit, auch im inneren Betrieb die verbrauchten Gasmengen dauernd zu messen, braucht man heute keine Worte mehr zu verlieren, und obgleich die Stauscheiben- oder Teilstrommessung, von erfahrenen Beamten ausgeführt, für fallweise vorgenommene Messungen gute Dienste leistet, kann sie einen stetig zählenden Messer keineswegs ersetzen.

Die genaueste Vorrichtung zur Messung großer Gasmengen ist auch heute immer noch der nasse Trommelgasmesser, der aber für die Messung großer und insbesondere ungereinigter Gasmengen ausscheidet aus Gründen, die im Vergleich zu trockenen Großgasmessern von Litinsky an dieser Stelle [1]) ausführlich besprochen wurden. Die Vor- und Nachteile beider Bauarten sind dort in so sachlicher Form gegenübergestellt, daß sie mit einem Hinweis auf diese Arbeit hier übergangen werden können.

Die Ausführungen von Litinsky beziehen sich hinsichtlich der trockenen Bauarten auf die Membrangasmesser, die nach den gleichen Richtlinien wie die Hausgasuhren erbaut werden, jedoch nur für die Verwendung gereinigter und gekühlter Gase in Frage kommen, für rohe Industriegase aber ausscheiden, weil sich dabei die Membranleder mit Staub verlegen und sie durch die in den Gasen enthaltenen chemischen Verunreinigungen zerstört werden würden, während eine hohe Gastemperatur die Membranleder schnell brüchig und undicht werden läßt. Eine Meßgenauigkeit ist in diesen Einrichtungen nur gewährleistet, solange die Membranleder sich in gutem weichen und unbeschädigten Zustand befinden.

Geschwindigkeitsmesser.

Zur Messung großer Industriegasmengen haben die in England von Thorp entwickelten sogenannten Rotary-Gasmesser [2]), die in Deutschland die Maschinenfabrik Schirmer & Richter in Leipzig-Connewitz baut, große Verbreitung gefunden und bei hinreichender Genauigkeit allgemein befriedigt. Ihre Bauart wird, unter Hinweis auf das angezogene Schrifttum, hier als bekannt vorausgesetzt. Erwähnt sei nur, daß der Gasstrom von unten in den stehenden Zylinderkörper des Gasmessers eingeleitet und durch waagerecht eingesetzte gelochte Teller über den ganzen Zylinderquerschnitt gleichmäßig verteilt und in eine entsprechende Zahl senkrechter Teilströme zerlegt wird, die, einen Ringkranz bildend, auf ein aus Aluminium gefertigtes Flügelrad von unten aufprallen, das dadurch in Drehung versetzt wird und ein mit Zähler versehenes Räderwerk betätigt, das die durchgeströmte Gasmenge anzeigt. Die Anzeigen dieser Gasmesser sind demgemäß nicht von der Menge, sondern von der Strömungsgeschwindigkeit des Gasdurchganges abhängig. Sie werden mit Hilfe eines kleinen Gasbehälters in der Fabrik vorher geeicht und behalten, solange die Innenteile sauber bleiben, ihre Genauigkeit unverändert bei. Sie können auch beträchtlich überlastet werden, ohne ihre Genauigkeit wesentlich einzubüßen, dagegen wird diese beeinträchtigt, wenn der Gasdurchgang erheblich unter die Normalleistung verringert wird.

Bei der Messung ungereinigter Gase, die, wie beispielsweise rohes Kokereigas, Teer und Naphthalin enthalten, müssen die gelochten Teller der Gasmesser in bestimmten Abständen nachgesehen und erforderlichenfalls gereinigt werden, da durch eine Verengung der Tellerdurchtritte infolge von Teer-, Naphthalin- oder Staubniederschlägen der Druck vor dem Gasmesser und infolgedessen die Strömungsgeschwindigkeit des Gases erhöht wird, während trotz einer oft erheblich höheren Anzeige der Gasmengendurchgang der gleiche geblieben ist. Da diese Ungenauigkeit ganz allmählich auftritt, entgeht sie oft für längere Zeit der Kontrolle, und vor und hinter jedem Flügelradgasmesser sollte daher ein empfindlicher Gasdruckschreiber angeschlossen sein, dessen Aufzeichnungen erkennen lassen, ob der von dem Gasmesser hervorgerufene Druckwiderstand sich erhöht und die Genauigkeit seiner Anzeige herabgesetzt hat.

1) „Meßtechnik" V, 1929, H. 7, S. 183—189.

2) „Glückauf" 1912, S. 1712; „Koppers Mitteilungen" 1919, Nr. 6, S. 27.

Digitized by Google

Für die Messung stark verunreinigter Industriegase hat man in England eine besondere Bauart dieses Gasmessers [1]) entwickelt, die, mit innerem Umgang und mit Wasserverschlüssen ausgerüstet, eine leichte und schnelle Reinigung der Innenteile zuläßt, worauf hier nur hingewiesen werden soll.

Connersville-Großgasmesser.

Während der letzten Jahre ist in Amerika ein neuer Großgasmesser entwickelt worden, der dort wie auch in England in verhältnismäßig kurzer Zeit eine große Verbreitung gefunden hat, jedoch bei uns in Deutschland fast noch

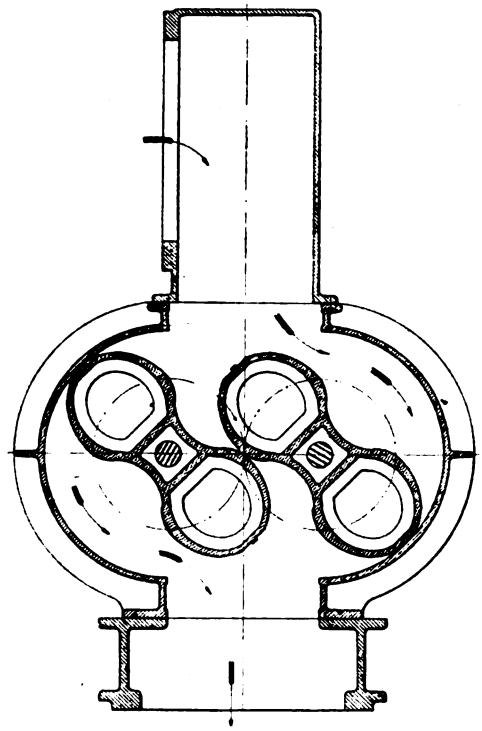


Abb. 301. Senkrechter Querschnitt durch einen Connersville-Großgasmesser.

unbekannt geblieben und meines Wissens noch nicht eingeführt ist, so daß die folgende kurze Beschreibung wohl am Platze sein dürfte.

Die Abb. 301 zeigt einen senkrechten Querschnitt durch den Gasmesser, dessen Inneneinrichtung in jeder Beziehung einem Roots-Gebläse entspricht, dessen Wirkungsweise hier als bekannt vorausgesetzt werden kann, da sie sowohl als Gebläse wie auch als Gassauger zur Beförderung von Luft und Gasen eine ausgedehnte Verbreitung gefunden haben und deshalb bevorzugt werden, weil sie innerer, der Schmierung bedürfender Gleitflächen entbehren; trotzdem sind aber, abhängig von den Druckunterschieden zwischen Saugerein- und -austritt, bei sorgfältiger Bearbeitung der Innenteile die Spaltverluste sehr gering.

1) „Glückauf" 1923, S. 394.

Die Anwendung eines solchen Gebläses als Großgasmesser läßt sich auf Grund einer im Kokereibetriebe oft gemachten Beobachtung leicht erklären. Wenn man nämlich bei einem solchen als Reserve im Nebenschluß stehenden, als Gassauger dienenden Gebläse den Ein- und Austrittschieber öffnet, während sich ein anderes Gebläse in Betrieb befindet, beobachtet man, daß sich das Gebläse in umgekehrter Richtung in Bewegung setzt, und zwar mit solcher Kraft, daß die damit gekuppelte Antriebsmaschine oder der Motor mitgedreht wird. Die Umdrehungszahl der Förderkolben entspricht dabei unmittelbar der Strömungsgeschwindigkeit des hindurchgesaugten Gases, und wenn das Gebläse frei von Spaltverlusten ist, muß jede Kolbenumdrehung dem Durchgang einer bestimmten Gasmenge entsprechen, so daß es sich hierbei nicht um einen Geschwindigkeits-, sondern um einen unmittelbar wirkenden Mengenmesser handelt.

Die für den so betriebenen Connersville-Gasmesser der Gasmessung dienenden Grundlagen bedürfen danach kaum besonderer Erläuterungen. Die Stellung der beiden in der Mitte durch die aufeinanderliegenden, sich stetig abwickelnden, glatt bearbeiteten Flächen gegeneinander stets abdichtenden Drehkolben ist im Verhältnis zueinander so gewählt, daß bei waagerechter Lage des einen der andere Kolben genau senkrecht steht. Da beide Kolben mit ihren äußersten Kanten gegen die Innenfläche des Gehäuses abdichten, so entsteht zwischen dem gerade in senkrechter Stellung befindlichen Drehkolben und dem Gehäusemantel ein mit Gas angefüllter Raum, dessen Menge sich rechnerisch leicht ermitteln läßt, da die Oberflächen der Drehkolben eine mathematisch richtige Kurve bilden. Auf diese Weise kann der auf jede Kolbendrehung entfallende Gasmengendurchgang genau errechnet und durch ein mit einer Kolbenwelle in Eingriff gesetztes, entsprechend geeichtes Zählwerk angezeigt werden.

Da die Wellen des Messers in Kugellagern verlegt sind und die Kolben sich lediglich durch den hindurchgesaugten oder -gedrückten Gasstrom von selbst bewegen, fällt gegenüber einem Sauger natürlich die Antriebsmaschine fort, und der Kraftverbrauch, der dabei auf das das Gas fördernde Gebläse entfällt, ist verschwindend gering, so daß er praktisch kaum feststellbar ist.

Den Weg des Gases durch den Messer deuten die in die Abb. 301 eingezeichneten Pfeile an. Es tritt oben durch eine Verteilungskammer ein oder auch durch einen als Verteiler dienenden Rohrstutzen, der sich nach unten bis zur ganzen Länge der Drehkolben verbreitert, so daß der Gasstrom gleichmäßig auf die ganze Drehkolbenlänge trifft.

Der Einbau eines solchen Messers in den Gasweg verursacht natürlich einen, wenn auch

Digitized by Google

nur geringen, Druckverlust, der bei Gasmessern, deren Stundenleistung unter 6000 m³ bleibt, etwa 12 mm Wassersäule entspricht und bei den größeren Bauarten 25 mm Wassersäule nicht überschreitet. Bei so geringen Druckunterschieden können Spaltverluste nicht auftreten, und die Anzeigen bleiben auch bei schwankender Belastung dauernd genau.

Um den wechselnden Temperatur- und Druckverhältnissen Rechnung tragen zu können, werden die Messer in allen Fällen, in denen eine große Meßgenauigkeit verlangt wird, mit Druckschreiber und aufzeichnendem Thermometer versehen. Der Einfachheit halber schreiben beide Federn auf dem gleichen Blatt, das sowohl in Millimeter als auch in Grad Celsius eingeteilt ist. Beide Kurven werden planimetrisch ausgewertet, und die während dieser Zeit gemessene Gasmenge wird, auf die gewünschte Druck- und Temperaturhöhe bezogen, umgerechnet.

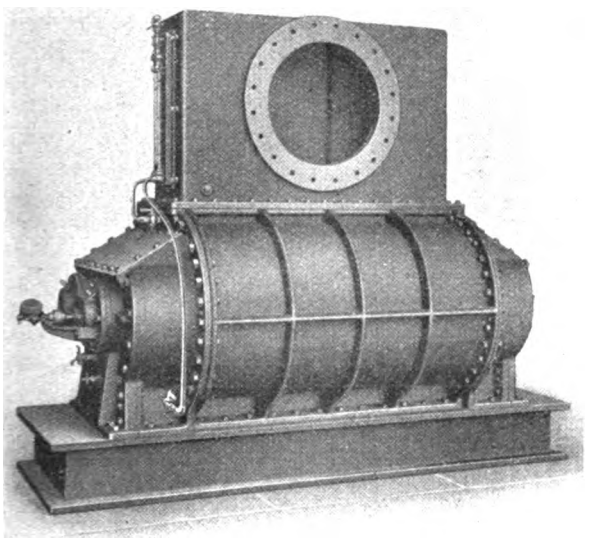


Abb. 302. Außenansicht eines Connersville-Großgasmessers in normaler Ausführung.

Die von der Connersville Blower Company, Indiana, in Amerika gebauten, als Connersville-Gasmesser bezeichneten Messer werden in gewöhnlicher Bauart für normalen Gasdruck geliefert, und in besonderer Ausführung auch für Hochdruck, wobei das Gehäuse bei höherer Wandstärke durch eine größere Zahl angegossener Rippen besonders verstärkt ist.

Die Abb. 302 zeigt einen größeren Connersville-Gasmesser für normalen Gasdruck mit oben aufgesetzter Gaseintritts- und -verteilungskammer. Der Messer ist hier mit einem Differentialmanometer versehen, dessen Druckrohre über und unter den Drehkolben am Gehäuse angeschlossen sind. An der linken Seite ist in Verlängerung einer Drehkolbenwelle das auf Grund der Umdrehungszahl den Gasdurchgang anzeigende Zählwerk sichtbar.

In der Abb. 303 ist ein Hochdruckgasmesser gleicher Bauart wiedergegeben, dessen schwerere Ausführung ohne weiteres erkenntlich ist. An einer am Ende auf der Grundplatte befestigten Säule, auf der sich oben das Zählwerk befindet, ist außerdem das schreibende Thermometer und Manometer angebracht. Um mit dem jeweiligen Gasdurchgang immer genau übereinzustimmen, wird das kreisförmige Kurvenblatt des Druck- und Temperaturschreibers nicht von einem Uhrwerk gedreht, sondern durch mechanische Vorgelegeübertragung von der das Zählwerk beeinflussenden Kolbenwelle aus. Von einer besonderen, mit Schreibfeder versehenen Uhr aus wird die Zeit durch je einen stündlich aufgetragenen Punkt am Rande des Kurvenblattes angedeutet, so daß sich der Gasdurchgang je Stunde jederzeit leicht ermitteln läßt, da die Fortbewegung des von der Kolbenwelle angetriebenen Blattes auf eine bestimmte Streckenlänge einem bekannten Gasdurchgang entspricht, die zu der jeweiligen Entfernung der Stundenpunkte voneinander in einem gewissen Verhältnis steht.

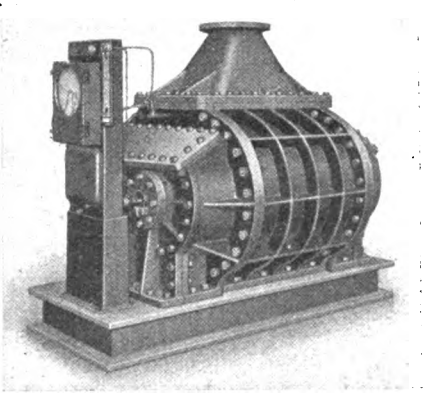


Abb. 303. Hochdruck-Connersville-Großgasmesser mit Schreibvorrichtung für Druck, Temperatur und Zeit.

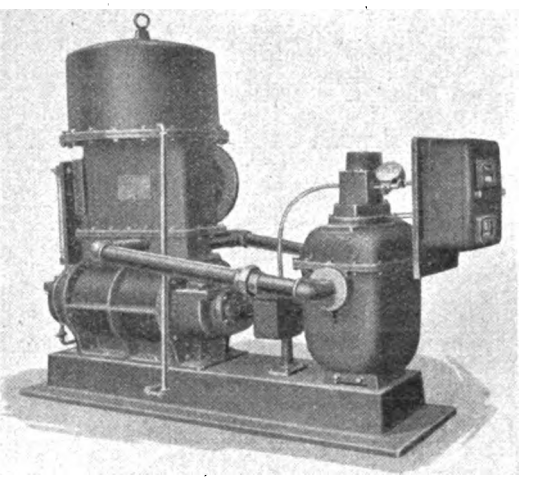


Abb. 304. Connersville-Großgasmesser für stark schwankenden Gasdurchgang mit Membrangasmesser im Nebenschluß.

Digitized by Google

Bei solchen Messern, deren Durchgang so starken Schwankungen unterworfen ist, daß zeitweise nur ganz geringe Gasmengen dem Verbrauch zugeführt werden, hat man eine besondere Einrichtung getroffen, in der ein Membranmesser in den Nebenschluß eingebaut wird, der jedoch auf die gleiche Anzeigevorrichtung des Großgasmessers einwirkt, so daß nur eine Ablesung notwendig wird. Die zum und vom Membranmesser führenden, mit dem Großgasmesser verbundenen Gasleitungen sind mit selbsttätigen Klappen versehen, die sich öffnen; sobald der Gasdurchgang eine festgesetzte Geringstmenge unterschreitet und sobald die Leistung ansteigt, schließen sich die Klappen und der Großgasmesser tritt wieder in Tätigkeit. Eine solche Einrichtung ist in der Abb. 304 angedeutet, die nach den obigen Ausführungen keiner weiteren Erläuterung bedarf.

In England werden solche Gasmesser von der Maschinenfabrik Holmes in Huddersfield erbaut und sie haben sich auch dort verhältnismäßig schnell eingeführt.

Zusammenfassung.

In einer kürzlich an dieser Stelle [1]) erschienenen Gegenüberstellung hat Litinsky die Vor- und Nachteile der nassen Trommelgasmesser mit den trockenen Membrangasmessern verglichen. In Ergänzung dazu werden hier Betriebserfahrungen mit dem Rotary-Gasmesser angeführt und anschließend ist der in Deutschland noch kaum bekannte, auf Grund des Roots-Gebläses arbeitende neue Drehkolbengasmesser amerikanischen Ursprungs an Hand von Abbildungen beschrieben. (926)

1) „Meßtechnik" V, 1929, H. 7, S. 183—189.

(Eing. 15. 10. 1929.)

Ist die neue Einteilung einer Meßinstrumenten-Skala patentfähig?

Von Patentanwalt Dipl.-Ing. Kurt Wallach, Charlottenburg.

Versucht man heute ein Meßinstrument zum Patent anzumelden, dessen Besonderheit auf einer neuen Einteilung der Meßskala beruht, so kann es geschehen, daß diese Anmeldung vom Patentamt mit folgender Begründung zurückgewiesen wird:

„Die in den Ansprüchen beanspruchte Skaleneinteilung gehört zu denjenigen Neuerungen, die sich als unmittelbare Betätigung des menschlichen Geistes darstellen und wesentlich in den Anweisungen und Regeln für die Geistestätigkeit eines anderen bestehen (vgl. Entscheidung der B. A. v. 12. 7. 14, Bl. 1914, S. 257). Es handelt sich dabei weder um die Anwendung neuer technischer Mittel noch um die Erzielung einer neuen technischen Wirkung. Denn die erzielte Wirkung besteht lediglich in der Erleichterung der Ablesung und Auswertung, d. h. in der Erleichterung einer reinen Geistestätigkeit."

Tatsächlich findet sich in der angezogenen Entscheidung der Beschwerdeabteilung als Beispiel solcher, angeblich nicht patentfähiger Erfindungen folgende Reihe angegeben:

Lehrmethoden, Gesellschaftsspiele, Methoden der Reklame, Buchführungssysteme, Noten- oder Kurzschriften, Skalen, Baupläne od. dgl. In den Kommentaren finden sich ähnliche Aufzählungen, die ausführlichste in dem Buch von Damme-Lutter: Das deutsche Patentrecht, S. 146: Unter vielen anderen Kategorien von Erfindungen sollen danach gewisse Vermerke auf Meßinstrumenten, Untersuchungsgeräten, Fernrohren u. dgl., Meß- und Skaleneinteilungen, Kurvenaufdrucke usw., Erfindungen darstellen, bei denen es nicht auf eine körperliche Einwirkung auf die Materie, sondern auf eine Beeinflussung der menschlichen Geistesfunktionen ankommt und die deshalb dem Patentschutz nicht zugänglich sind. Dieser Grundsatz wird bei Damme-Lutter lediglich dadurch eingeschränkt, daß beispielsweise ein mit Maßeinteilung versehenes Band für patentfähig erklärt wird, weil hierdurch „ein Gegenstand zu einem anderen Gebrauch fähig gemacht sei".

Diese Auffassung, der ein an sich richtiger Gedanke zugrunde liegt, ist in der allgemeinen Form, in der sie in dem sonst wertvollen Kommentar ausgesprochen und vom Patentamt zur Begründung seiner Entscheidung herangezogen wurde, nicht haltbar. Sie geht von dem unbestrittenen Grundsatz der deutschen Patenterteilung aus, daß der Schutz des Patentgesetzes ausschließlich technischen Erfindungen vorbehalten ist. Der Bereich der technischen Erfindungen bildet nun tatsächlich nur einen kleinen Bezirk im Reiche menschlichen Denkens und seine Grenzlinien werden überall dort schwer erkennbar, wo er an benachbarte Herrschaftsgebiete menschlicher Geistestätigkeit angrenzt. Das ist auch der Fall gegenüber dem Gebiet der sogenannten geistigen Erfindungen. Die rein geistige Erfindung bezweckt, ohne daß dabei eine wesentliche technische Aufgabe gelöst wird, lediglich abstrakte Wirkungen. Als Erfindungen dieser Art müssen z. B. Lehrmethoden, Noten- oder Kurzschriften, Buchführungssysteme u. dgl. angesehen werden. Wenn sie sich auch manchmal technischer Hilfsmittel bedienen, so bezwecken doch die Methoden, die Schriftensysteme, als solche, nur Einwirkungen auf die menschliche Geistestätigkeit und können nach deutscher Rechtsprechung [1]) nicht durch ein Patent geschützt werden. Der Irrtum der hier angegriffenen Auffassung liegt nun darin, daß die Einteilung einer Skala, ein Aufdruck u. dgl. schon deshalb allein als geistige Erfindungen bezeichnet und vom Patentschutz ausgeschlossen werden, weil sie unmittelbar zur Erleichterung der menschlichen Verstandestätigkeit dienen. Im Gegensatz dazu wird hier die Auffassung vertreten, daß die bestimmte Einteilung der Skala eines Meßinstrumentes als grundsätzlich patentfähige Erfindung angesehen werden muß.

Allgemein besteht die Aufgabe der Skala darin, die Beziehung zwischen einer Naturkraft (Meßgröße) und der menschlichen Geistestätigkeit zu vermitteln. Damit ist ihr technischer Charakter bestimmt und jede Neuerung, welche diese wesentliche Funktion berührt, muß als patentfähige Erfindung angesehen werden. Dabei kann eine Erfindung, die lediglich als eine besondere Beschriftung der Skala erscheint,

1) Bekanntlich ist diese Einschränkung durchaus nicht allen Patentgesetzen gemeinsam. Besonders bemerkenswert ist, daß das amerikanische Patentgesetz Erfindungen schutzt, die nach deutscher Rechtsprechung als „geistige Erfindungen" vom Patentschutz ausgeschlossen sind.

Digitized by Google

Wirkungen rein technischer Art äußern. Ein typisches Beispiel dieser Art ist Gegenstand der Anmeldung H. 117 428. Die neue Anordnung des Anmeldungsgegenstandes besteht tatsächlich nur in einer besonderen Skaleneinteilung. Die hierdurch erzielte technische Wirkung besteht aber in einer Herabminderung des Einflusses von Spannungsschwankungen auf die Anzeige des Instrumentes.

Sie kann aber auch die Beziehung betreffen, die die Skala zwischen Meßgröße und Beobachter herstellt. Ein typisches Beispiel dieser Art ist Gegenstand der Anmeldung A. 53 613. Auch bei dem Gegenstand dieser Anmeldung besteht die neue Maßnahme lediglich in einer besonderen Beschriftung der Skala. Hierdurch wird aus einem Anzeigeinstrument ein Kommandoapparat geschaffen.

Selbst bloße Aufschriften erweisen sich bei konsequenter Überlegung als grundsätzlich patentfähig, sofern es nicht auf ihren Inhalt, sondern auf ihre objektiven Beziehungen, d. h. auf ihre Anordnung in bezug auf den Träger der Aufschrift ankommt. Ist diese Anordnung neu und fortschrittlich, so kann sie schutzfähig sein. Daß es sich dabei in der Praxis häufig nur um naheliegende Maßnahmen handelt, ändert an ihrem Erfindungscharakter nichts. Auf der anderen Seite stehen Neuerungen, die in Aufschriften auf Skalen bestehen und sich nur an den Verstand des Beschauers richten, ohne in wesentlicher Beziehung zur Meßgröße oder zur Meßeinrichtung zu stehen. Für den Schutz solcher Erfindungen ist im Rahmen des deutschen Patentgesetzes kein Raum.

Die Unterscheidung der nicht patentfähigen, rein geistigen Erfindung von der Erfindung, die ihrer begrifflichen Struktur nach technische und geistige Elemente enthält und deshalb grundsätzlich als patentfähig angesehen werden muß, ist dann nicht schwierig, wenn man die Komponenten der Erfindung: Zweck, Aufgabe und Lösungsmittel scharf unterscheidet. Diese Unterscheidung ist andererseits notwendig, um im Anmeldungsverfahren dem Patent gegenüber oder in einem Gebrauchsmuster-Löschungsverfahren den Gerichten gegenüber den technischen Charakter und damit die Schutzfähigkeit einer bestimmten Erfindung überzeugend nachweisen zu können. (896)

(Eing. 3. 9. 1929.)

Meßinstrumente auf der Ausstellung „Gas und Wasser" in Berlin 1929.

Ausstellungsbericht von L. Litinsky, Leipzig.

Mit 28 Abbildungen.

(Schluß zu Heft 10, S. 279.)

Dreyer, Rosenkranz & Droop, A.-G., Hannover.

In Halle IV, auf dem Stand 426, sah man Armaturen und Meßinstrumente der Firma. Es wurden hier Manometer, Manometer-Prüfeinrichtungen, Thermometer, Indikatoren, Druckminderer, Wassermesser und Wassermesser-Prüfstationen gezeigt.

Neben den bekannten Typen von Manometern, Zeiger-Thermometern mit und ohne Registrierung fand man die jetzt immer mehr sich einführenden Registrierapparate mit ablaufendem Papierstreifen, die von der Firma auch als Mehrfachschreiber zur gleichzeitigen Kontrolle von bis zu acht Meßstellen für Druck oder Temperatur oder auch beides gleichzeitig ausgeführt werden. Neben den Registrierapparaten sind noch Manometer und Thermometer mit elektrischen Platinkontakten oder mit Quecksilberschaltröhren beachtenswert, die Verwendung finden für Signalanlagen, Kühl- oder Heizapparate, z. B, Eismaschinen, Warmwasserbereiter, Brutapparate usw.

Zur Nachprüfung von Betriebsmanometern auf ihre genaue Anzeige dient eine ausgestellte Kolbenpresse, mit der durch einen gewichtbelasteten Kolben ein genau berechenbarer Druck erzeugt werden kann, so daß die Prüfung ohne Zuhilfenahme eines Kontrollmanometers vorgenommen werden kann.

Die bewährten Rosenkranz-Indikatoren wurden mit allem Zubehör in den verschiedenen Größen gezeigt für die Untersuchung von Dampfmaschinen und Verbrennungskraftmaschinen mit Drehzahlen bis 1200 minutlich.

Die Wassermesserabteilung der Firma hat ihr neues Modell, Einstrahlwassermesser „Record", in den Größen 7—80 mm ausgestellt. Dieser Messer stellt die jüngste Entwicklungsstufe einer über 50jährigen Tätigkeit der Firma auf dem Gebiete der Wassermesserfabrikation dar. Ferner wurden zwei Wassermesser-Prüfstationen, und zwar eine zweiteilige zur gleichzeitigen Prüfung von zwei Messern, und eine kleinere, besonders einfache und preiswerte. Die kleinere Prüfstation wurde im Betriebe vorgeführt.

Bopp & Reuther, G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.

Über den interessanten Stand (Abb. 305), der auch eine Reihe von Neuerungen aufwies, ist folgendes zu berichten:

Flügelrad-Wassermesser „Optima".

Neben dem bekannten patentgeschützten Flügelrad und der Außenregulierung werden neuerdings diese Messer mit einem am Einsatzoberteil abnehmbar angebrachten Gegenlager ausgeführt, das nachstellbar eingerichtet ist. Zur Sicherung gegen Frost dient eine zum Patent angemeldete Frostschutzvorrichtung durch einen Ring, der mit einer keilförmigen Einkerbung versehen ist. Die verbleibende Stärke des Ringes genügt vollständig, um den Einsatz mit Hilfe der Kopfverschraubung fest auf dem Gehäusesitz aufpressen zu können. Bei den erhöhten Kräften, welche beim Ausdehnen des Eises auftreten, wird jedoch der innere Teil des Ringes abgeschert und der Einsatz kann der Ausdehnungsbewegung des Eises soweit wie notwendig folgen. Nach dem Auftauen des Messers wird ein neuer Ring eingelegt und der Messer ist sofort wieder betriebsfertig.

Diese Optima-Messer können auch mit einem Springzählwerk versehen werden. Hier werden durch besonders ausgewähltes Material Korrosionen vermieden und durch ein neues Schneckengetriebe eine dauernde einwandfreie Funktion gewährleistet.

Woltmann-Kombinationen mit gemeinsamem Zeigerwerk und entlastetem Umschaltventil. Sie bestehen aus einem Woltmann-Messer zum Messen der großen Durchflußmenge, einem Nebenmesser zum Messen der kleinen Durchflußmenge und einem gesteuerten und entlasteten Umschaltventil zur Abgrenzung der Arbeitsgebiete der beiden Messer. Die beiden Messer arbeiten auf ein gemeinsames Zeigerwerk, so daß nur eine einzige

Digitized by Google

Abb. 305. Teilansicht des Standes der Firma Bopp & Reuther, G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.

Ablesung erforderlich ist. Die Anwendung von Woltmann-Kombinationen empfiehlt sich überall dort, wo ein großer Unterschied zwischen den zu messenden Wassermengen besteht und wo bei den großen Durchflußmengen nur ein geringer Druckverlust durch die Meßvorrichtung verursacht werden darf.

Von den Geschwindigkeits- und Volumenmessern für Kaltwasser, Heißwasser und sonstige Flüssigkeiten seien erwähnt: Flügelradmesser für den Einbau in Heißwasserleitungen für Wohnungen in Sonderausführung; Volumenwassermesser „Superior" für Kesselspeisezwecke; Woltmann-Messer geschlossener Bauart mit neuer Außenregulierung, Mittelzeiger und Strahlregler; desgleichen mit herausnehmbarer Meßtrommel.

Ferner seien erwähnt:

Mechanische Registriervorrichtungen zum Aufsetzen auf Flügelrad-, Volumen- und Woltmann-Messer mit Registriertrommeln für Tagesdiagramm oder mit ablaufendem Diagrammstreifen für Wochen- oder Monatsdiagramm. Die Vorrichtung ermöglicht die bequeme Beobachtung des Wasserdurchganges und des Dauerverbrauches.

Elektrische Registrierapparate für die gleichen Messerbauarten unter Zwischenschaltung eines Kontaktwerkes, und zwar für Tagesdiagramm mit 20 mm Vorschub je Stunde und für Wochendiagramm mit 68,5 mm Tagesvorschub.

Prüfeinrichtungen und Kontrollvorrichtungen, wie: Schadensucher für Hausleitungen, letztere auch im Transportholzkasten mit Registriervorrichtung, komplette Prüfstationen für Wasserwerke, und zwar Druckverlustmanometer, Einstellmanometer, Einzelprüftische und große Reihenprüfstellen, Einzelprüfstellen für Messer von 10—40 mm mit Doppelmeßgefäß, einschenkeliges Differentialmanometer.

Meßvorrichtungen nach dem Differenzdruckprinzip für Wasser-, Dampf- und Preßluftmessung: Venturirohre mit parobolischer Meßdüse und Venturiapparat, D. R. P., Reuther-Meßdüsen für Wasserkraftanlagen, Meßflanschen, Anzeige-, Registrier- und Summierungsapparate für mechanische und elektrische Fernübertragung. Besonders zu erwähnen sind Reuther-Dampfuhren und registrierende Dampfuhren sowie eine neue Bauart: Kombinierter Summierungs- und Registrierapparat. Diese Apparate können auch für Hochdruckanlagen ausgeführt werden.

Auf einer besonderen Tafel war eine historische Entwicklung der Flügelrad-Wassermesserbauarten Bopp & Reuther ersichtlich, und zwar vom Jahre 1894 System Valentin, 1895 Reuther-Patentflügelradmesser, 1907 Normalmesser, 1925 Optima-Messer, 1928 Optima-Messer, Bauart 101. Interessant war eine Statistik, die zeigt, daß im letzten Jahre die Gesamtproduktion 120 000 Stück Wassermesser erreichte. Auf dem Ausstellungsstande waren neben einer Reihe beleuchteter Lichtbilder von ausgeführten Venturianlagen auch zeichnerische Abbildungen der verschiedenen Konstruktionen enthalten; eine Venturimesser-Vorführungsanlage befand sich im Betrieb.

Askania-Werke A.-G., Bambergwerk, Berlin-Friedenau.

Die bekannte Firma zeigte eine Reihe interessanter, zum Teil neuer Apparate, Verfahren, Schaltungen usw.

1. Wasserstandsmelder oder Behälterstandsanzeiger, der im Gegensatz zu anderen Systemen, bei welchen die Standhöhe sprunghaft erfolgt, eine fortlaufende Standmeßeinrichtung enthält. Dieses wird dadurch erreicht, daß die Bewegung eines Schwimmers einen veränderlichen elektrischen Widerstand beeinflußt, der beim Fallen des Flüssigkeitsspiegels verkleinert, beim Steigen vergrößert und in bekannter Weise mittels einer Wheatstoneschen Brücke auf ein Zeigergalvanometer übertragen und gemessen wird. In Verbindung hiermit sei auch auf das Askania-Wasserstands-Warnungsgerät hingewiesen. Auf einem anderen Prinzip beruht die Behälterstandsmeldeanlage mit pneumatischer Fernübertragung (vgl. Abb. 306). Die Arbeitsweise der pneumatischen Meldeanlage beruht darauf, daß der Druck der Flüssigkeitssäule auf die in der Tauchglocke eingeschlossene Luft wirkt und durch die Kapillarrohrleitung auf ein Membransystem im Meßinstrument übertragen wird, so daß an diesem unmittelbar die Höhe der Flüssigkeit über der Tauchglocke abgelesen werden kann.

2. Die elektrische Fernübertragung der beliebigen mechanischen Meßwerte zeigt eine Neuerung. Die Übertragung erfolgt in der Weise, daß der fernzuübertragende Wert als Kraft, z. B. durch ein Membransystem unmittelbar auf den Wandler übertragen wird. Es ist also der bisherige Weg verlassen und nicht der Umweg über ein Anzeigeinstrument gemacht worden, dessen Zeigerbewegung nun erst in einen elektrischen Meßwert umgewandelt werden müßte. Der zu übertragende Meßwert beeinflußt völlig reibungsfrei die vier Widerstände einer Wheatstoneschen Brücke. In dem Brückenstromkreise zur Fernübertragung liegt eine Spule, die sich in einem konstanten Magnetfelde bewegt. Die Spule erfährt nun durch den Brückenstrom einen Kraftimpuls, der der mechanischen Kraft entgegenwirkt und ihr das Gleichgewicht hält. Durch dieses Waagenprinzip wird völlige Unabhängigkeit von Spannungsschwankungen sowie Änderungen des Leistungswiderstandes der Fernleitung erreicht. Die reibungsfreie Beeinflussung der vier Widerstände der Brücke erfolgt durch einen Schieberflügel.

Digitized by Google

3. Druck- und Zugmesser, die zur ortsfesten Messung von Druck und Zug in Gas- und Luftleitungen, Kanälen, Behältern, Essen und ähnlichen Anlagen dienen. Das Meßorgan ist eine Metallmembran von größter Empfindlichkeit, die sich durch Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Gleichmäßigkeit auszeichnet. Die Verwendung der Metallmembran an Stelle einer Meßflüssigkeit ergibt Frostsicherheit. Die Bewegung der Membran wird durch ein gut ausbalanciertes Übersetzungsgestänge auf die Anzeigevorrichtung übertragen, die einen Zeiger betätigt. Der Ausschlag des Zeigers erfolgt bei Zugmessern von rechts nach links, bei Druckmessern von links nach rechts.

4. Gasmengenmesser (anzeigend, registrierend und zählend). Bei ganz kleinen Differenzdrücken von 0—5 mm WS wird vorzugsweise der Druckwandler verwendet. Letztere Meßeinrichtung hat auch den Vorteil, daß die Durchflußmenge gezählt werden kann, was einer Registrierung auf planimetrierbarem Streifen gleichkommt. Eine Registrierung ist ebenfalls möglich, jedoch nicht auf planimetrierbarem Streifen, d. h. die Anzeigen von 0 beginnend, sind den Durchflußmengen nicht proportional, sondern wachsen quadratisch an. Durch Einschalten einer Kapillarpatrone als Stauorgan in die Sekundärleitung kann auch lineare Anzeige erzielt werden („Wurzeldruckwandler", Abb. 307). Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Anzeige- und Registrierinstrumente sowie Zählinstrumente nicht an die Meßstelle gebunden sind, sondern auf größere Entfernungen von der Meßstelle montiert werden können. Zum Betrieb der Druckwandler ist Druckluft notwendig; der Luftverbrauch ist im Maximum 3 cbm/st bei einem Druck von etwa 700 mm WS. Hierzu liefert die Firma entweder kleine Hochdruckluftgebläse mit Transmission oder direktem Motorantrieb, oder Dampf- bzw. Wasserstrahlluftsaugeapparate.

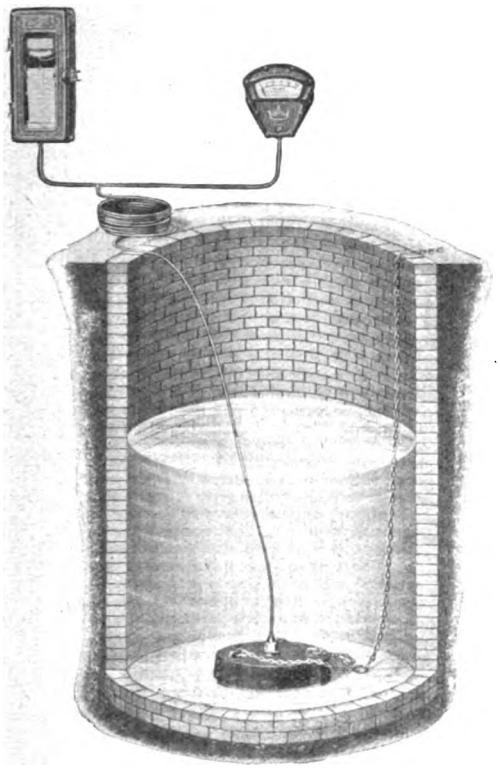


Abb. 306. Wasserstandsmesser in Verbindung mit der Tauchglocke in einem Tiefbrunnen.

5. Gasdruckschreiber in bekannter Ausführung mit einer Metallmembran als Meßorgan.

6. Signalanlagen für Rückkühlwerke, die aus einer Ferntemperaturmeßanlage bestehen, welche bei bestimmten Temperaturen ein Alarmwerk in Tätigkeit setzt.

7. Wassersäulen-Minimeter mit einer Meßgenauigkeit von $^1/_{100}$ mm WS. Wenn es sich z. B. darum handelt, mit dem Pitotrohr Strömungsgeschwindigkeiten von Gasen von etwa 1 m/sec zu bestimmen, so müßte man den auftretenden Staudruck von rund $^1/_{10}$ mm WS auf wenigstens 10 bis 15 % genau ermitteln können, d. h. der Fehler dürfte nicht größer sein als etwa $^1/_{100}$ mm WS. Das ist aber weder mit dem gebräuchlichen Mikromanometer noch sonst einer bekannten Einrichtung in einfacher Weise möglich. In dieser Hinsicht schafft der beschriebene Apparat (Abb. 308) Abhilfe. Eine nähere Beschreibung der Wirkungsweise des Minimeters behalten wir uns vor.

8. Die Askania-Eichwaage, die zum Einstellen und Einhalten niedriger Gasdrücke von 1 bis 100 mm WS mittels eines Wägeverfahrens dient, wird in dieser Zeitschrift unter „Neuerungen im Meßinstrumentenbau" demnächst ausführlich beschrieben werden.

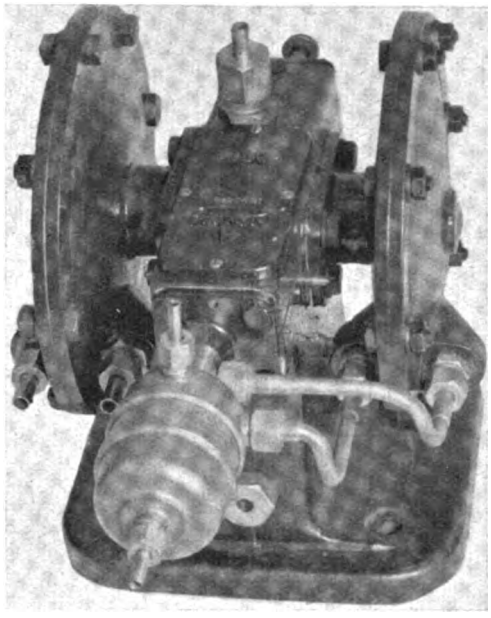


Abb. 307. Wurzeldruckwandlersteuerwerk der Askania-Werke Berlin-Friedenau.

9. Das Gebiet der Messung ist mit der Reglung fest verbunden. Es ist deshalb erklärlich, daß Meßinstrumentenfirmen sich immer mehr den Problemen der Reglung von Feuchtigkeit, Temperaturen, Druck, Zug, Gemischen, Verbrennung usw. zuwenden. Die Askania-Werke wenden bei den verschiedenen Reglern das Strahlrohrprinzip an, welches in der Druckschrift B 152 der Firma ausführlich und anschaulich beschrieben ist. Von den ausgestellten Reglern der Askania-Werke seien besonders der Gemischregler (z. B. zum Einhalten einer Proportion zwischen Kohlen- und Wassergasmenge im Gaswerk mit Heizwertkorrektur), Feuchtigkeitsregler und Temperaturregler mit Anzeige der Temperaturänderungsgeschwindigkeit genannt. Außerdem sind die (auf einem anderen Prinzip beruhenden) Hausdruckregler zu nennen, die berufen sind, wenigstens zum Teil den Er-

Digitized by Google

weiterungsbau städtischer Gasrohrnetze zu reduzieren. Wir hoffen, über das Gesamtgebiet der Reglung demnächst in der „Meßtechnik" eine Sonderabhandlung bringen zu können.

Arca-Regler A.-G., Berlin SW 68, Charlottenstraße 95.

Die Firma zeigte auf ihrem Stande eine Reihe von Reglermodellen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung in der Gastechnik.

a) Ein normaler Arca-Gasdruckregler für Niederdruckgas (Abb. 309) hat insbesondere für die Vorlagenreglung in Gaswerken, Kokereien usw. weiteste Verbreitung gefunden. Mit einem Einstellbereich zwischen —30 und +30 mm WS gestattet diese Konstruktion es, einen beliebigen Druck innerhalb der obigen Grenzen, z. B. ± 30 mm WS mit größter Genauigkeit konstant zu halten. Der Regler

Abb. 308. Wassersäulen-Minimeter.

Regel-Vorgang.		
	→	←
Impulsdruck	zu hoch	zu niedrig
Gasmembran	nach rechts	nach links
Düse	schließt	öffnet
Druckkammer	steigender Druck	sinkender Druck
Steuerkolben	nach links	nach rechts
Stellzylinder	Abfluß	Zufluß
Drosselklappe	öffnet	schließt
Rohrleitungs-Druck	fällt	steigt

besondere Klappe vorgesehen. Für Sonderfälle wird der Arco-Gemischregler auch mit zwei Differentialmembranen ausgerüstet.

c) Eine Anzahl weiterer normaler Einzelkonstruktionen, unter anderem eine Reihe von Schnittmodellen verschiedener Arca-Relais. Die Relais sind sämtlich auf das gleiche Prinzip zurückgeführt, d. h. das Fühlorgan des betreffenden Relais betätigt den in Schneiden gelagerten Relaishebel, welcher den Steuerwasserausfluß aus einer Düse mehr oder weniger freigibt. Die weiteren Steuerelemente sind bei jedem Regler die gleichen. Bei der normalen Ausführung ist also zwischen Relais und Stellzylinder ein Steuerschieber eingeschaltet.

Die Einzelmodelle lassen erkennen, daß es sich bei den Arca-Konstruktionen um Ausführungen handelt, die auf Grund langjähriger Erfahrungen nach maschinentechnischen Gesichtspunkten ent-

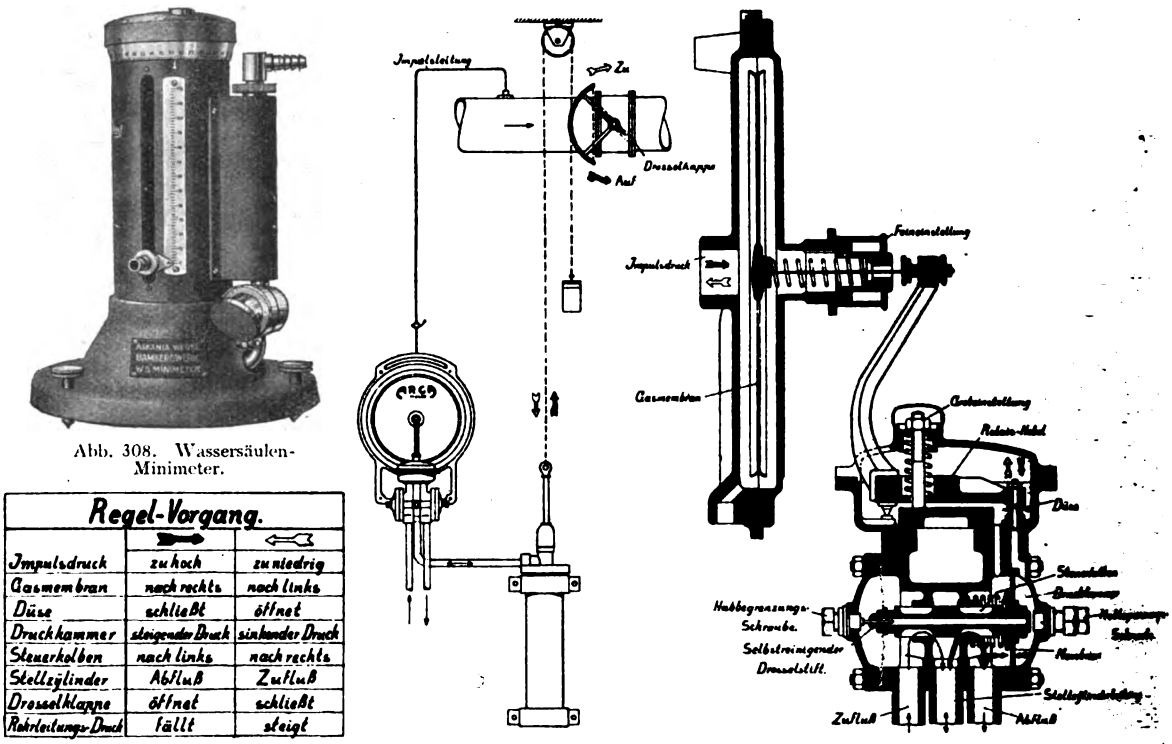


Abb. 309. Arca-Gasdruck- und Vakuumregler der Arca-Regler A.-G., Berlin SW 68.

arbeitet indirekt mit Hilfe einer Steuerflüssigkeit, zeichnet sich jedoch vor anderen Konstruktionen dadurch aus, daß (wie übrigens bei allen Konstruktionen der Firma) sowohl Druckwasser wie Drucköl Verwendung finden kann.

b) Besondere Beachtung verdiente die Arca-Gemischreglung D. R. P. Das Kennzeichen dieser Reglung liegt darin, daß die Gasgemischreglung unter Verwendung eines einfachen Differentialgasdruckrelais erfolgt. Die Steuerung beruht auf der physikalischen Erscheinung, daß bei gleichem Druckgefälle durch Leitungen gleichen Querschnittes gleiche Gasmengen strömen. Wird also der Impulsdruck an einer Stelle einer von den Gasleitungen gleich demjenigen an der entsprechenden Stelle der anderen Leitung durch entsprechendes Verstellen einer Drosselklappe gehalten, so ist das Mischungsverhältnis gleich dem Verhältnis der Querschnitte der beiden Gasleitungen. Um eine Verstellung des Mischungsverhältnisses vorzunehmen, ist es lediglich erforderlich, in der nicht geregelten Leitung durch Verstellen einer Klappe eine Querschnittsänderung vorzunehmen. Für die Mengeneinstellung ist eine

wickelt sind. Besonders fällt der einfache, kompakte Aufbau ins Auge. Sämtliche Modelle sind für Verwendung im angestrengtesten Dauerbetriebe geeignet.

Deutsche Gasgeräte-Gesellschaft m. b. H., Berlin SO 36.

Diese Firma ist besonders rührig auf dem Gebiet der sogenannten Hausdruckregler. Der Zweck der letzteren besteht darin, den verstärkten Gasdruck in den städtischen Rohrnetzen auf den von den Verbrauchsapparaten benötigten Druck zu reduzieren. Der verstärkte Druck ergibt sich aber hauptsächlich aus der Überlegung, daß dadurch die Möglichkeit geboten wird, durch das vorhandene Rohrnetz ein mehrfaches der bisherigen Gasmenge zu liefern, was zu enormen Ersparnissen führt. An einer interessanten Anlage wurde die Wirkung dieser sogenannten Progas-Regler praktisch vorgeführt.

Ehrich & Graetz A.-G., Berlin SO 36.

Die ausgestellten Druckregler sind ausführlich in einem Aufsatz von Dr. H. Lux „Ein neuer Gasdruckregler" beschrieben, der in den „Technischen Monats-

Digitized by Google

blättern für Gasverkäufer" 1928/29, Heft 2, erschienen ist und von der Firma Ehrich & Graetz als Sonderdruck erhältlich ist.

Schirmer, Richter & Co., Leipzig S 3.

Von den Neuerungen dieser Firma seien erwähnt: 1. Druckregler mit Sicherheitsvorrichtung gegen Gasausströmung bei Membrandefekten; 2. Elektrofernschalter mittels Gasdruckwelle (D. R. P. a.); 3. Richter-Sicherheitsregler für Gasautomaten, der nach Abschließen des Gasautomaten die Gaszufuhr nach den Brennstellen auf einen ganz geringen Durchgang einstellt, so daß beim Wiederöffnen des Automaten, falls vorher versehentlich ein Gashahn offen geblieben ist, nur eine ganz geringe Menge Gas nach allen Verbrauchsstellen durchläßt.

Chemisches Laboratorium für Tonindustrie, G. m. b. H., Berlin NW 21, Dreysestraße 4.

Die Firma zeigte vorwiegend Apparate, die für die Beurteilung von feuerfesten Erzeugnissen in Frage kommen.

Heinrich Koppers, A.-G., Essen.

Von den meßtechnischen Apparaten und Prüfmethoden, die diese Firma im Rahmen der Gaswissenschaftlichen Abteilung ausgestellt hatte, seien erwähnt:

a) Apparatur zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit von Koks. Die Apparatur ist in den „Koppers-Mitteilungen" 1923, Heft 2, ausführlich auf Grund von Abbildungen beschrieben.

b) Kurventafeln großen Formates für Staurandmessungen.

c) Verschiedene im Laboratorium der Firma gebräuchlichen Apparate zur Prüfung feuerfester Stoffe und Erzeugnisse. Eine ausgezeichnete Übersicht dieser Apparate befindet sich bereits in den gleichen „Koppers-Mitteilungen" 1928, Heft 4; einer der neueren Apparate der Firma für diesen Zweck ist auch in der Zeitschrift „Feuerfest-Ofenbau" 1929, Heft 1, S. 5, beschrieben worden.

Junkers Thermo-Technik, Berlin W 57.

Mit der allgemeinen Entwicklung des Meß-instrumenten- und Reglerbaues Schritt zu halten und führend zu bleiben, war stets die besondere Aufgabe der Junkers-Thermo-Technik, G. m. b. H. (vormals Allgemeine Feuertechnische Gesellschaft m. b. H.). Nachstehend seien nur die wesentlichsten Neuerungen, wie sie auch in der Ausstellung zum größten Teil in Betrieb vorgeführt wurden, genannt:

a) Die halbautomatische Feuerführung, die ein neuzeitliches Kesselschild, sei es in großen, weit sichtbaren Anzeigegeräten oder Profilinstrumenten, darstellt, ist dank seiner besonderen Anordnung und leichten Übersicht mit Recht dazu angetan, den Heizer gewissermaßen zwangsläufig zur Sparsamkeit und rationellsten Verfeuerung der Brennstoffe zu erziehen. In klarer Erkenntnis dessen, daß der Heizer tatsächlich nur auf die Brennstoff- und Luftmenge direkten Einfluß hat, wird bei der halbautomatischen Feuerführung bewußt darauf verzichtet, eine nur verwirrende Anhäufung von Instrumenten, deren Anzeige der Heizer doch nicht ändern kann, vorzunehmen. Die jeweils benötigte Dampfmenge wird durch einen Dampfmesser angezeigt; das zweite Instrument, ein Differenzzugmesser, wird mit einer Skala ausgerüstet, die derjenigen der Dampfuhr genau entspricht; die Brennstoffmenge kann schließlich aus der Rauchgasanalyse ohne weiteres bestimmt werden.

b) Die Rauchgaskontrolle durch Sauerstoffbestimmung ist wegen ihrer Vollständigkeit der Kohlensäurebestimmung weitaus überlegen. Diesen neuen, technisch vorgeschrittensten Gedanken verwirklicht der aus dem früheren Ökonographen entwickelte Rauchgasuntersucher „Omeco". Er arbeitet nach dem chemischen Prinzip. Das zu untersuchende Rauchgas wird mit einem brennbaren Gas, wie Wasserstoff, Leuchtgas, Koksofengas usw., gemischt und katalytisch verbrannt. Dabei entsteht in bezug auf den Sauerstoffgehalt eine dreifache Volumenkontraktion, die gegenüber allen Absorptionsverfahren eine entsprechend dreifache Meßgenauigkeit gewährleistet. Als besonderes Merkmal dieser Apparate ist der vollkommen motorische Antrieb hervorzuheben; letzterer ermöglicht, die vielen leicht eintretenden Fehlerquellen, wie sie bei Wasserantrieb möglich sind (Temperaturfehler, Verschmutzung usw.), vollständig auszuschalten. Das Instrument gibt eine Aufzeichnung in fortlaufender Kurve. Ferner wird es mit Fernanzeiger geliefert, der auch motorisch betätigt wird.

c) Eine besonders erwähnenswerte Neuerung stellt der sogenannte Hartung-Universal-Dampfmesser dar, der im Gegensatz zu anderen Dampfmessern neben der Druckkorrektur auch Temperaturkorrektur berücksichtigt, was durch eine besonders sinnreiche Einrichtung mit zwei besonderen Korrekturinstrumenten (Druck- und Temperaturmesser) erzielt wird. Das korrigierte Meßergebnis kann sowohl auf einen Fernanzeiger als auch auf einen elektrischen Zählapparat oder auf einen Registrierapparat übertragen werden. Bewegliche Teile, ferner Stopfbüchsen, die veränderliche Reibungen und unter Umständen erhebliche Ungenauigkeiten der Anzeige hervorrufen können, sind hier vermieden. Undichtigkeiten können dank der magnetischen Kupplung ebenfalls nicht auftreten. Bei den schreibenden Apparaten ist das Diagramm geradlinig und proportional, also sofort planimetrierbar.

d) Als direkt in die Leitung einzubauende Mengenmesser kommen der Hohlkegel- und der Festkegeldurchflußmesser in Frage. Beide Typen arbeiten nach dem Prinzip eines Schwimmers, der bei dem einen als Scheibe, beim anderen als Festkegel ausgebildet ist und durch größeren Durchfluß eine mehr oder weniger große Öffnung freigibt. Diese werden, im Gegensatz zu den Differenzdruckmessern, direkt in die betreffende Rohrleitung eingebaut und kommen besonders für schwierige Betriebsfälle, wie Schmutzwasser, Laugen, alkalische Flüssigkeiten und Säuren, in Frage. Auch sie haben, wie der vorher erwähnte Dampfmesser, einen in sich vollständig geschlossenen Druckraum, bei denen die Übertragung der Schwimmerstellung auf die Schreibfeder bzw. den Ferngeber mittels magnetischer Kupplung erfolgt. Für offen dahinströmende Flüssigkeiten kann neben dem Hohlkegeldurchflußmesser ohne magnetische Kupplung noch der sogenannte Pegelmesser Anwendung finden. Die Messung selbst erfolgt durch Steigen bzw. Fallen des Flüssigkeitsspiegels in einem Überfallwehr, das mit dem Behälter für den Schwimmer zur Übertragung der Anzeige kommunizierend angebracht ist.

e) Der Bau von Reglern aller Art gab Veranlassung, mit der Firma Josef Heinz Reinecke, Bochum, in Verbindung zu treten, die in der Junkers-Thermo-Technik aufgegangen ist. Die Junkerssche Firma hat sich dadurch nicht nur die Patente und Erfahrungen, sondern auch die Mitarbeit des auf dem Gebiet des Reglerbaues bekannten Fachmannes gesichert; andererseits ist die Firma in der Lage, durch die Werksgemeinschaft die Einrichtungen und die Mittel der Firma Junkerswerke mit auszunutzen. Über die Regler beabsichtigen wir später noch gesondert zu berichten.

Junkers & Cie., Dessau.

Neben den von der „Junkers-Thermo-Technik, G. m. b. H., Berlin" gezeigten Apparaten und Instrumenten stellte das Dessauer Stammhaus eine

Digitized by Google

Reihe von verschiedenen Kalorimetern aus. Es seien genannt: Handkalorimeter verschiedener Modelle, darunter auch solche mit elektromagnetischer Umschaltung, Kalorimeter für flüssige Brennstoffe (vgl. Abb. 310), automatische Kalorimeter, Vorrichtungen zur selbsttätigen Reduktion des Heizwertes, anzeigende und registrierende Apparate zur Fern-

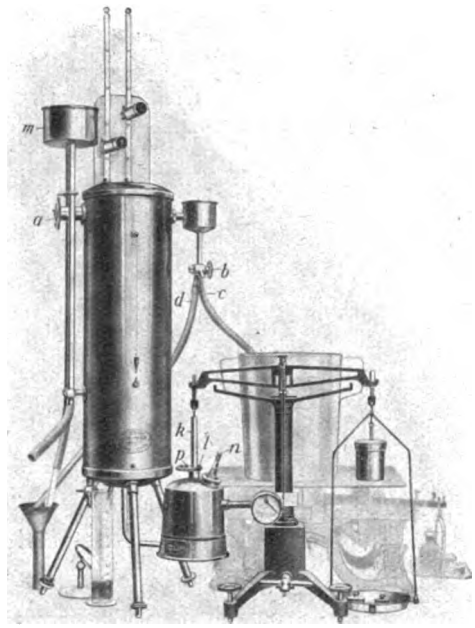


Abb. 310. Kalorimeter für flüssige Brennstoffe. (Neues Modell.)

übertragung der kalorimetrischen Meßwerte, Betriebskalorimeter usw. Alle diese Apparate sind höchst anschaulich in „Junkers-Nachrichten" 1929, Heft 3, S. 21—30, auf Grund von Abbildungen beschrieben.

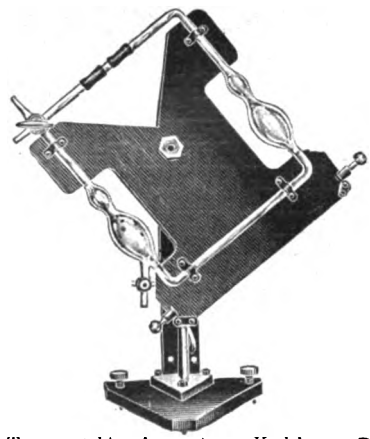


Abb. 311. Transportabler Apparat von Kahle zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes trockener Gase.

Dr. Heinrich Goeckel, Berlin NW 6.

Die Firma hatte eine Anzahl verschiedenartigster Apparate neuerer Konstruktion gezeigt, darunter in der Hauptsache solche zur Heizwertbestimmung von Gasen und festen Brennstoffen, Bestimmung des spezifischen Gewichtes, für exakte Gasanalyse, technische Gasanalyse im Laboratorium und (transportable) im Betrieb und zur Bestimmung von Schwefelwasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff im Leuchtgas.

Für die Bestimmung des spezifischen Gewichts wurde als die modernste Form der Apparat nach Bunsen-Schilling, modifiziert von Zipperer mit Spitzenablesung, an Stelle der Ringmarkenteilung vorgeführt. Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von trockenen Gasen wird die Apparatur von Kahle verwendet, welche in zwei Ausführungen, transportables schwenkbares (Abb. 311) und feststehendes Modell, geliefert wird. Beide Apparate erlauben die Bestimmung des spezifischen Gewichtes bei Anwendung von 50 ccm Gas mit einer Meßgenauigkeit von 1 %.

Außerdem seien genannt: Das Karboskop von Groß, das eine einfache und schnelle Kohlensäurebestimmung in Gasen erlaubt, der Gasfinder „Rapid" von Strache zur Undichtigkeitsbestimmung in Leitungen, Schnellextraktionsapparat nach Dr. Schaefer zur Bestimmung von Schwefel in Reinigungsmasse, Barometer mit verschiebbaren Metallnonien, Meteorograph nach Lambrecht (Feuchtigkeitsmessung) usw.

Bartsch, Quilitz & Co., A.-G., Berlin NW 40

Auf dem Stand sah man eine ansehnliche Reihe von Apparaten, die jedoch nicht durchweg Erzeugnisse der Firma selbst darstellten. Das von der Firma ausgestellte Laboratorium wurde zum weitaus größten Teil nach Angaben der Berliner Städtischen Gaswerke ausgestattet.

J. C. Eckardt, Stuttgart-Cannstatt.

Diese als eine der ältesten deutschen Firmen auf dem Gebiete der Betriebskontrolle bekannte Firma befaßt sich seit über 50 Jahren mit dem Bau von Meßinstrumenten, Apparaten, Reglern u. dgl. Die Firma stellte aus ihren sämtlichen acht Abteilungen die für die Gasbetriebe in Frage kommenden Musterapparate aus. Von besonderem Interesse dürften neue Modelle von Membran-Instrumenten sein. Neuzeitlich eingerichtete Massenherstellung gestattet hochwertige Meßinstrumente für Gasdruckkontrolle zu niedrigen Preisen herzustellen. Die sehr gefälligen Modelle sind als tragbares Instrument und als Meßtafel durchgebildet. Weiter ist in besonderem Interesse der Eckardt-Kolbenmesser für Ammoniakwassermessung, Messung von Öl und anderen chemischen Flüssigkeiten. An zahlreichen Anwendungsbeispielen ist die neue Eckardt-Fernübertragung (System Eckardt-Paul) gezeigt. Diese auf neuen Prinzipien beruhende Fernübertragung zeichnet sich durch große Genauigkeit, Einfachheit und niedrige Preise aus. Besonders erwähnenswert ist die Anwendung dieser Fernübertragung für Druck, Mengen, Klappen- oder Ventilstellungen, Behälteranzeige und Niveauanzeige u. dgl. Ein besonderer Raum ist auf dieser Ausstellung den von Eckardt besonders propagierten einfachen Kreisblattschreibern für Betriebskontrolle eingeräumt. Diese überaus einfachen billigen Instrumente gestatten, sich weiter einem erstrebenswerten Ziele der Betriebskontrolle zu nähern, nämlich in weitestem Maße Anzeigeinstrumente durch Schreibgerät zu ersetzen, damit tatsächlich eine zuverlässige Tag- und Nachtkontrolle über den Betriebszustand ausgeübt wird.

Otto Ball, Berlin N 58, Rhinowerstraße 3.

Der gezeigte Korrosionsprüfer dient zur schnellen Feststellung des Verhaltens von metallischen oder Farbüberzügen sowie verschiedener Metalle unter der Einwirkung trockener und feuchter Kälte, Wärme künstlicher und Tageslichtbeleuchtung und einer für die speziellen Prüfungen zusammengestellten Salz- oder Säurelösung. In einem Artikel von Ritter „Zur Prüfung von Farbanstrichen" in der Zeitschrift „Korrosion und Metallschutz", Heft 3, vom März 1929, S. 64—67, wird über Zweck und Art dieses Prüfverfahrens ausführlich berichtet.

Digitized by Google

Robert Müller, Komm.-Ges., Essen.

Die Firma zeigte den Muffelofen „Effix", über welchen Näheres aus dem Aufsatz von R. Müller jun. in der „Chem. Fabrik", Teil B der „Zeitschrift f. angew. Chemie", Jahrg. 1928, Nr. 34, S. 504, zu ersehen ist. Der Ofen beruht auf dem Prinzip flammenloser Oberflächenverbrennung.

Franz Schmidt & Haensch, Berlin S 42, Prinzessinnenstraße 16.

Diese auf lichtmeßtechnischem Gebiete besonders leistungsfähige Firma hat die Ausstellung in erster Linie mit Photometern (stationären und transportablen) und ähnlichen Apparaten beschickt. Zu erwähnen sind:

a) Die Photometerbank, die in kompletter Ausstattung in Verbindung mit Zusatzapparaten zur Messung der Lichtstärke, der mittleren Helligkeit von rotierenden Lichtquellen und der Ausstrahlungswinkel dienen. Die genaue Ausführung und Zusammenstellung ist auf Grund von Angaben und Vorschriften der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt durchgebildet.

b) Universalphotometer (Tubusphotometer) zur Messung von Licht- und Beleuchtungsstärken, zur Bestimmung der Absorption optischer Gläser und Bestimmung der Flächenhelle von Objekten (Albedo, Leuchtfarben, Fluoreszenzschirme usw.), Farbenbestimmungen nach Bloch an Lichtquellen und an reflektierenden Flächen usw.

c) Präzisions-Universalphotometer (nach Brodhun).

Als neues Instrument für transportable Zwecke sei der Beleuchtungsmesser (Luxmeter) nach Bechstein (Abb. 312) hervorgehoben. Derselbe dient speziell zur Messung von Beleuchtungsstärken und zur Analyse der Beleuchtung nach Norden. Die meßbare Lichtschwächung erfolgt unter Anwendung verstellbarer Blenden. Die Beleuchtungsstärken können direkt abgelesen werden. Das Meßbereich des normalen Apparates ist 10^{-2} bis $5{,}10^{2}$ Lux.

Für spektralphotometrische Messungen war das bekannte Königsche, von Martens verbesserte Spektralphotometer ausgestellt, und zwar mit stark dispergierendem Rutherford-Prisma und langer Beleuchtungseinrichtung für Röhren bis zu 250 mm Länge. Die Anwendung und Ausführung dieses Instrumentes ist im allgemeinen bekannt.

Für pyrometrische Messungen wurde das neue verbesserte Mikropyrometer nach Henning, System Holborn-Kurlbaum, zur Vorführung gebracht. Das Mikro- und Fernpyrometer kann nach von Pirani-Bloch unter Anwendung eines nach den Angaben der P.T.R. hergestellten Filters für eine mittlere durchgelassene Wellenlänge von 0,55 zur Messung der Leuchtdichtevertiefung benutzt werden.

„Union", Apparatebaugesellschaft m. b. H., Karlsruhe.

Im Mittelpunkt des Interesses stand der Entzündungs-Geschwindigkeitsmesser nach Dr. Dommer. Sein Vorteil besteht darin, daß er die bis jetzt mit allen Vorbereitungen zusammengerechnete Arbeitsdauer von Monaten zur Feststellung einer Entzündungskurve nunmehr auf 2 Minuten reduziert und an die Kenntnis des Experimentierenden keinerlei Anforderungen stellt.

Entzündungsgeschwindigkeit und Flammenvolumen sind voneinander zwangsläufig abhängig und können als Verbrennungsintensität bezeichnet werden. Je größer also die Verbrennungsintensität ist, desto heißer muß die Flamme werden. Alle Prozesse also, die in Abhängigkeit von der Flammentemperatur stehen, d. h. eine hohe Verbrennungsintensität erfordern, verlangen eine hohe Entzündungsgeschwindigkeit. Der Apparat wird übrigens im nächsten Heft der „Meßtechnik" beschrieben werden.

Für den ausgestellten bekannten Union-Heizwertschreiber wird das einfache und kalorimetrisch doch genaue Konstruktionsprinzip angewandt. Weiterhin ist der nicht korrodierende Verbrennungskörper aus V2A- oder V4A-Stahl charakteristisch, der von dem schwefelsäurehaltigen Kondenswasser nicht angegriffen wird. Ferner sei erwähnt, daß das Gas von dem Antriebwasser vorwärts bewegt wird; läuft kein Wasser mehr zu, so hört auch der Gaszufluß auf und der Apparat steht still; Brandgefahr ist deshalb bei ausbleibendem Wasser ausgeschlossen. Im übrigen sei auf die bereits im Heft 7 auf S. 204—205 dieser Zeitschrift vom Jahre 1927 erfolgte ausführliche Beschreibung des Apparates verwiesen.

Der ausgestellte neue Union-Teerprüfer dient zur Prüfung der Reinheit des Gases auf Teer und teerähnliche Bestandteile. Er ist in dieser Zeitschrift im Heft 9 auf S. 266 beschrieben worden.

Der Union-Gasdichteschreiber wird besonders vorteilhaft als sogenannter Verbundschreiber in Gemeinschaft mit einem Saugungsschreiber verwendet. Es hat sich gezeigt, daß Saugung und Inertie, wie auch zu erwarten ist, und insbesondere bei undichten Entgasungsräumen miteinander zusammenhängen. Saugung- und Dichteschreiber für

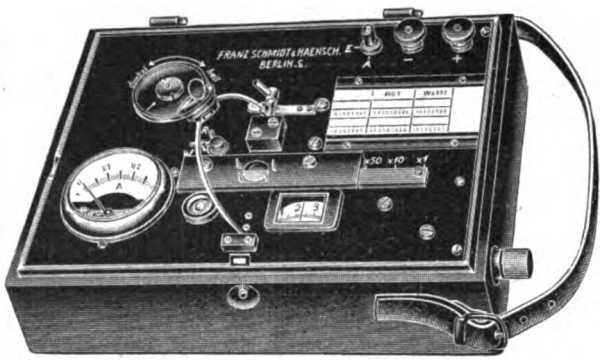


Abb. 312. Beleuchtungsmesser (Luxmeter) nach Bechstein mit Schattenwerfeinrichtung nach Norden.

das Produktionsgas gehören also in einen Schrank und müssen auf ein gemeinsam ablaufendes Band schreiben. Bei dem Union-Verbundschreiber sind beide Kurven gegenläufig. Die Abb. 313 zeigt den Verbundschreiber, und zwar den Dichteschreiber links mit dem Ringwaageschreiber rechts. Aus den Kurven wird auf das deutlichste ersichtlich, daß die Inertkurve und die Dichtekurve praktisch parallel laufen und daß beide wieder abhängig sind von der Saugung. Mit diesem Verbundschreiber kann der Arbeiter bereits das Gas so machen, wie es gewünscht wird und der Ingenieur hat außerdem nachher eine bequeme, auf dem Diagrammstreifen laufende Nachkontrolle über pünktliches und verständnisvolles Arbeiten.

Außer den beschriebenen Apparaten sind noch zu erwähnen: Mikro-Druckschreiber, mit dem man Differenzdrücke von $^1/_{100}$ mm WS genau registrieren kann, Rauchgasprüfer, ausgebildet als Einfach- und Doppeltschreiber, Vielfachzugmesser, und insbesondere die Einrichtungen zur elektrischen Fernübertragung der Anzeige der sämtlichen registrierenden Geräte. Der Raum verbietet, auf diese beachtenswerten Apparate näher einzugehen. Zum Schluß sei noch der Union-Inertgasschreiber und der Vielfachdruckschreiber der gleichen Firma erwähnt, welche später in der Zeitschrift „Die Meßtechnik" noch gewürdigt werden.

Digitized by Google

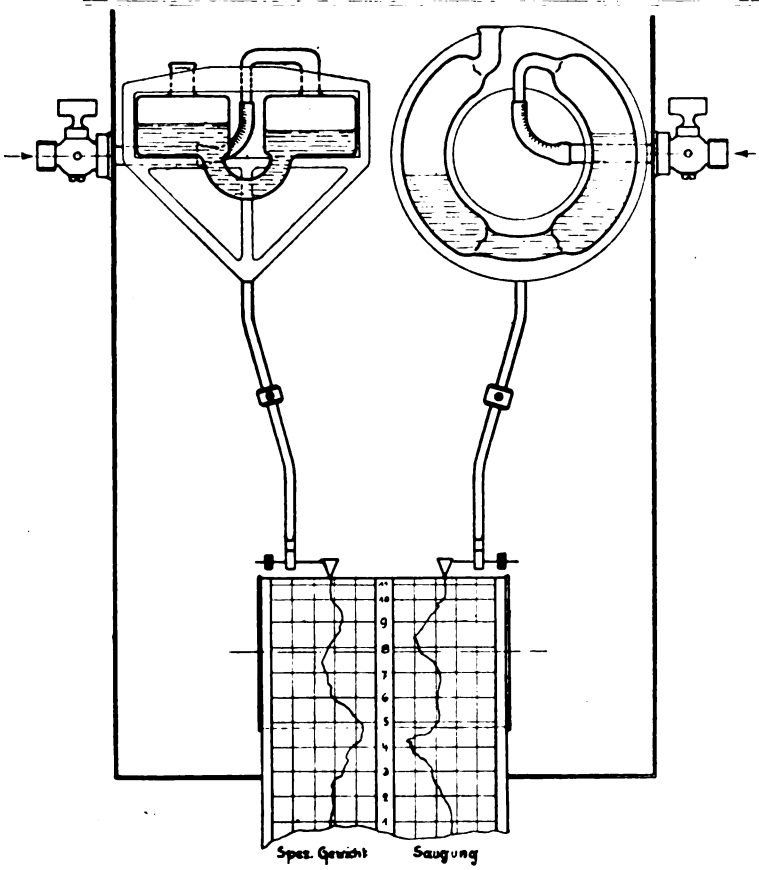


Abb. 313. Union-Verbundschreiber für Saugung und Dichte.

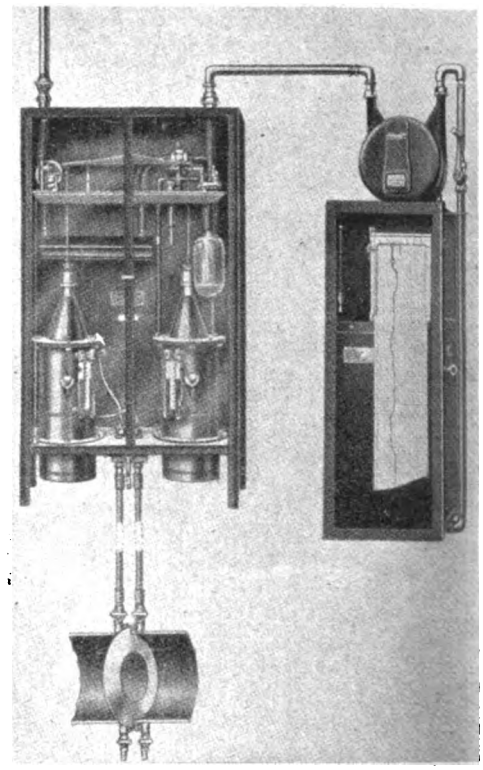


Abb. 314. Relais-Gaszähler.

„Hydro"-Apparatebauanstalt (Dipl.-Ing. Zucker und Ing. Contzen), Düsseldorf-Rath.

Die bekannte Firma zeigte eine Reihe zeitgemäßer Betriebskontrollapparate, zum Teil im wirklichen Betrieb in Verbindung mit einer Ventilatorenanlage. Das gemeinsame Kennzeichen dieser Apparate besteht in der vorzugsweisen Anwendung des hydrostatischen Prinzips. Die meisten Apparate arbeiten mit einer Tauchglocke; der durch Düsen, Staurohre usw. hervorgerufene Druckunterschied wirkt hierbei auf die Glocke, deren senkrechte Bewegung ohne komplizierte Mechanismen auf einer Uhrtrommel aufgezeichnet wird. Das so erhaltene Diagramm ist planimetrierbar. Für Drücke über 2 at (und bis zu 50 at) wird eine Bauart nach dem Prinzip der kommunizierenden Gefäße angewandt; hierbei werden Stopfbüchsen und andere, Reibung verursachende Konstruktionsteile vermieden. Die Apparate werden in der Regel als Trommelscheibe ausgeführt, können jedoch auch mit ablaufendem Papierband ausgerüstet werden.

Eine andere Gruppe der Gasmengenmesser der Firma beruht auf dem Prinzip der Ringwaage und wird in Schrankform mit ablaufendem planimetrierbarem Papierband ausgeführt. Das Papierband kann unmittelbar am Schreibzug abgeschnitten werden. Das Ringwaagenprinzip zeichnet sich dadurch aus, daß die Apparate weitgehend unabhängig sind von der Einhaltung eines bestimmten spezifischen Gewichtes der Füllung oder einer bestimmten Füllhöhe und daß sie in äußerlich unveränderter Form für beliebig hohe Drucke geeignet sind. Die „Hydro"-Ringwaage vermeidet ebenfalls die bei älteren Ausführungen dieses Prinzips beobachteten Reibungsfehler. Wie weitgehend dieses der „Hydro"-Ringwaage gelingt, ging aus den ausgelegten Eichkurven hervor. Diese Eichkurven stammten von Apparaten der normalen Serienfabrikation. Die Ringwaagen werden für beliebig auswechselbare Meßbereiche geliefert. Die Auswechslung eines Meßbereiches gegen einen anderen erfolgt in einfachster Weise nur durch das Einhängen eines anderen Meßgliedes.

Für die Messung sehr geringer Gasgeschwindigkeiten oder an Stellen, wo die Erzeugung eines Druckverlustes unzulässig ist, baut die „Hydro"-Apparatebauanstalt Relais-Volumenmesser. Der gewährleistete größte Meßfehler dieser Apparate beträgt nur 0,005 mm Wassersäule. Sie ergeben ein planimetrierbares Diagramm und Schreibhöhen bis zu 200 mm. Die Apparate sind in bezug auf ihre Bedienung anspruchslos und auch für den rauhen Betrieb geeignet. Auch diese Apparate, deren eingehende Beschreibung hier zu weit führen würde, werden sowohl als Trommelschreiber als auch als Bandschreiber ausgeführt. Für diejenigen Fälle, wo es notwendig ist, sowohl große Gasmengen zu erfassen als auch sehr geringe Durchgangsmengen zuverlässig zu messen und wo außerdem die selbsttätige Berücksichtigung der Schwankungen von Dichte, Gasdruck usw. gefordert wird, hat sich der „Hydro"-Relais-Gaszähler (Abb. 314) bewährt. Seine Meßgenauigkeit bleibt auch noch bei Durchgangsmengen von weniger als 2% der maximalen erhalten. Das Diagramm ist von Null an planimetrierbar, die Ablesung der durchgegangenen Gasmengen erfolgt an einem eichfähigen Gasmesser, der auch die geringsten Mengen noch abzulesen gestattet. Auch bei diesem Gerät wird die Betriebssicherheit bei guter Meßgenauigkeit (ebenso wie beim Relais-Volumenmesser) dadurch erreicht, daß die eigentliche Meßgröße lediglich zur Steuerung eines Druckgasstromes benutzt wird.

Der „Hydro"-Gasprüfer nach Dr. Hofsäß dient zur Messung der Entzündungsgeschwindigkeit und besteht im wesentlichen aus einem Bunsenbrenner mit Einrichtungen zur

Digitized by Google

Messung der Höhe des Innenkegels der Flamme. Er ist mit den notwendigen Nebeneinrichtungen für die Einhaltung bestimmter Bedingungen ausgerüstet.

Für die Registrierung des spezifischen Gewichtes von Gas hat die „Hydro" eine Relais-Gaswaage (Abb. 315) ausgestellt. Dieses ebenfalls nach dem Relaisprinzip arbeitende Gerät benutzt zur Messung der Gasdichte den Gewichtsunterschied einer Gassäule gegenüber demjenigen einer Luftsäule und zeichnet sich durch Genauigkeit und Zuverlässigkeit aus. Die Firma gewährleistet einen größten Meßfehler von nur 0,005 mm Wassersäule. Diese Eigenschaften machen das Gerät beispielsweise geeignet, Spuren von Verunreinigung reiner Gase zu registrieren. Es ist für diese schwierigen Aufgaben der Betriebskontrolle in der chemischen Großindustrie in jahrelanger Arbeit entwickelt und nunmehr auch für die Bedürfnisse der Gaswerke in geschickter Weise nutzbar gemacht. Die Registrierung erfolgt auf einem ablaufenden Band. Bemerkenswert ist die außerordentlich schnelle Wirkung, die namentlich bei stark schwankender Dichte wichtig ist.

Abb. 315. Hydro - Relais-Gaswaage, alle Teile in einem Schrank vereinigt.

Auf dem Gebiet der Druckmessung waren alle Bauarten vom einfachsten Wasserschenkel bis zum Registrierapparat und für Drücke von einigen hundertstel Millimeter Wassersäule bis zu mehreren Atmosphären vertreten. Verschiedene Apparate zeichneten sich fernerhin dadurch aus, daß sie auf ein und demselben Diagramm gleichzeitig mehrere verschiedene Drücke und Unterdrücke registrieren. Bemerkenswert waren hierbei auch Sonderausführungen von Apparaten zur Kontrolle des Wassergasbetriebes sowie Apparate zum Registrieren des Wasserstandes der Stationsgasmesser. Erwähnt seien gleichzeitig Differenzzugmesser, Staubschreiber „Kapnograph" und Inhaltsanzeiger für Gasbehälter, Wassertürme und Tanks.

Aus dem Bereich der Flüssigkeitsmessung wurden verschiedene Neukonstruktionen gezeigt, die in ihrem Prinzip und Äußeren den Hydro-Gasmeßapparaten ähneln. In besonderen Fällen, wenn die manometrische Druckhöhe gering ist oder wenn es sich um den Auslauf aus geschlossenen Rohrleitungen handelt, wird bei den Apparaten das Verfahren der pneumatischen Messung angewandt. Die Drucke oder Druckunterschiede werden bei diesem Verfahren durch den Druck gemessen, den die unterhalb des Flüssigkeitsspiegels aus einem Tauchrohr ausperlende Druckluft annimmt. Dieser Luftdruck kann durch beliebig lange Leitungen auf einfache Druckschreiber übertragen werden. Die besonderen Vorzüge des Hydro-Druckluftverfahrens besteht darin, daß an oder in der Nähe der Meßstelle keinerlei bewegliche Teile vorhanden sind, daß auch an ganz unzugänglichen Stellen gemessen werden kann und daß alle Rücksichten auf die Beschaffenheit der zu messenden Flüssigkeiten entfallen. Es können also ebensogut wie Reinwasser auch schmutzige, schlammige oder breiartige Flüssigkeiten, Säuren, Laugen, Öle gemessen werden, und bei Messungen im Freien spielen die Frostgefahr, Eisbildung und Schwimmstoffe keine Rolle.

Auch für die Messungen von Flüssigkeitsspiegelschwankungen wird das pneumatische Verfahren benutzt. Es ist sowohl für geringe als auch für sehr große Spiegelschwankungen gleich gut verwendbar. Neben den auch sonst als Pegel (Abb. 316) verwandten Schwimmern verwendet Hydro sog. Auftriebspegel, bei denen der Auftrieb eines teilweise eintauchenden zylindrischen Verdrängers gemessen wird, vorzugsweise bei Brunnen und an Betriebsstellen, wo Druckluft nicht verfügbar ist.

Im Zusammenhang hiermit seien auch die Verfahren zur Messung von Wassermengen in offenen

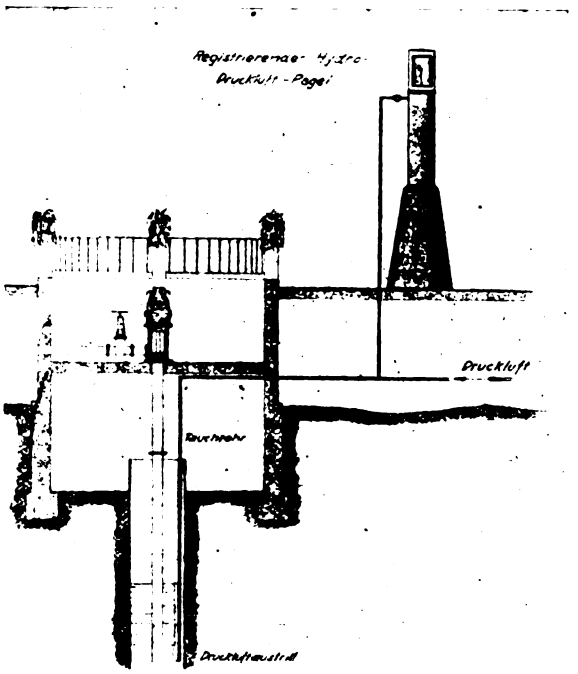


Abb. 316. Pegelanordnung.

Gerinnen, Gräben und Flußläufen mit Hilfe des Meßwehrs sowie auch den Anordnungen zur Messung der Wassermengen in Rohrbrunnen, Heberleitungen u. dgl. erwähnt.

Für die Messung der Dichte von Flüssigkeiten baut Hydro je nach den Erfordernissen des betreffenden Falls verschiedene Apparate. Als hauptsächliche Meßgrundlagen kommen in Betracht die Messung des Auftriebes eines eingetauchten Verdrängers, das Prinzip des Aräometers und die Messung des hydrostatischen Druckes einer Flüssigkeitssäule von bestimmter Höhe. Der ausgestellte Apparat arbeitet nach diesem letzteren Prinzip unter Verwendung des Druckluftverfahrens. Durch zwei Tauchrohre, deren Mündungen in verschiedener Tiefe liegen, perlt dauernd Druckluft aus; der Unterschied der beiden Drucke wird auf einen Druckunterschiedsschreiber übertragen, dessen Aufzeichnungen unmittelbar die Dichte der Flüssigkeit ergeben. Dieses Gerät ist für Säuren, Laugen oder beliebige andere Chemikalien verwendbar. Für die Messung des Chemikalienzusatzes bei Wasserveredlungsanlagen kann dieser Dichteschreiber mit einem Flüssigkeitsmengenmesser so vereinigt werden, daß die Aufzeichnung der Dichte und der Menge auf einem und demselben Schreibblatt erfolgt. (923)

(Eing. 4. 10. 1929.)

Digitized by Google

Technische Umschau.

Das Messen des Schlupfes im warmen Stahl unter Belastung. (Mit 1 Abb.) Glen D. Bagley beschreibt eine Einrichtung, mit der es möglich ist, eine stetige Belastung bis zu 52,73 kg/mm² an einem Probestab von 12,83 mm Durchmesser, welcher dauernd mit einer Genauigkeit von ± 2° C erwärmt wird, und in dem Längenänderungen bis zu 0,13 mm ohne Anwendung von Meßvorrichtungen innerhalb des Ofens festgestellt werden können, zu messen. Die Einrichtung ist in Abb. 317 gezeigt. Der Ofen wird an der oberen Universalverbindung befestigt, so daß keine Luftumwälzung durch die heiße Röhre stattfinden kann. Ein elektrischer Regler genügt für eine Batterie von sechs Öfen. Die Regelung geschieht durch ein Thermoelement an der Spule des Hauptofens, die

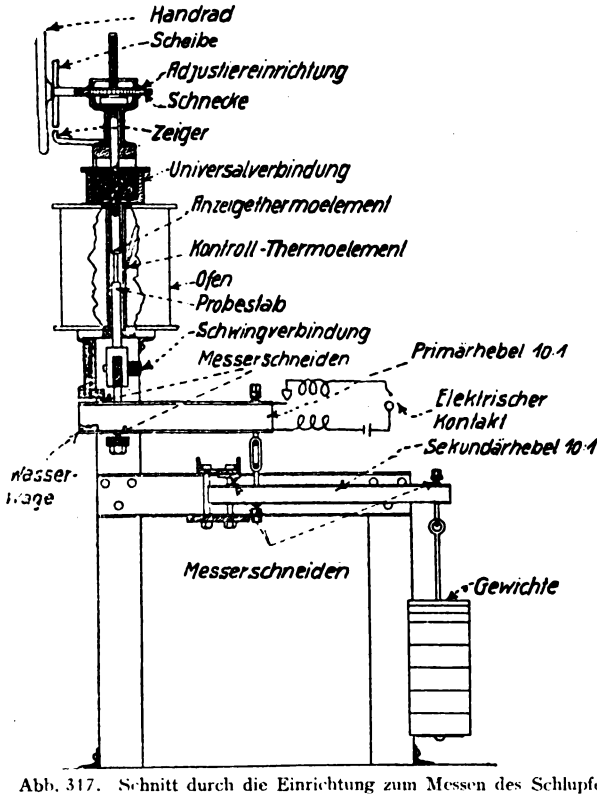


Abb. 317. Schnitt durch die Einrichtung zum Messen des Schlupfes.

eine ungefähr 150° höhere Temperatur als der Probestab hat. Die Temperaturen der anderen Öfen werden durch Reihenwiderstände mit dem Hauptofen in Übereinstimmung gebracht.

Einrichtungen für die Längenmessung innerhalb des Ofens fehlen, weil ein großer Teil der erwärmten Probe eine genügende Länge hat, daß die Elastizitätsgrenze nicht mit der Belastung, die der verringerte Querschnitt tragen kann, überschritten werden kann. Lokalisiert man den gesamten Schlupf in den 50 mm verringerten Querschnitt, so steht die tatsächliche Längenänderung im Verhältnis zur Höhe der Drehung des Handrades, die nötig ist, den Primärhebel auf seine ursprüngliche Stellung zu bringen, was durch einen elektrischen Kontakt angezeigt wird. (Measuring Creep in hot steel unde load. „The Iron Age", Bd. 123, Nr. 22, 30. Mai 1929, S. 1482.) (850) H. Illies.

Messung der Steinfestigkeit bei Zugbeanspruchung. (Mit 1 Abb.) Beobachtungen bei Ziegelmauerwerk zeigten, daß bei Anwendung maximaler Belastungen sehr häufig ein Abbrechen der Köpfe von Bausteinen eintrat. Die Ursache für dieses Versagen kann auf Biegungs-, Scher- und Zugspannung zurückzuführen sein. Daher erschien es ratsam, die Bausteine neben der normalen Druckfestigkeitsbestimmung auch der Zugfestigkeitsprüfung zu unterwerfen, worüber I. W. McBurney berichtet. Aus den in der Literatur nur wenig bekannten Verfahren wird das geeignetste für die geplanten Versuche ausgewählt und beschrieben. Der Vorzug der in Abb. 318 skizzierten Apparatur besteht vornehmlich in der Möglichkeit, die Versuche schnell hintereinander vornehmen zu können. Der Steinkörper wird durch zwei Stahlkeile, welche unter einem günstigen Reibungswinkel angeordnet sind, gehalten, wobei gleichzeitig die Mög-

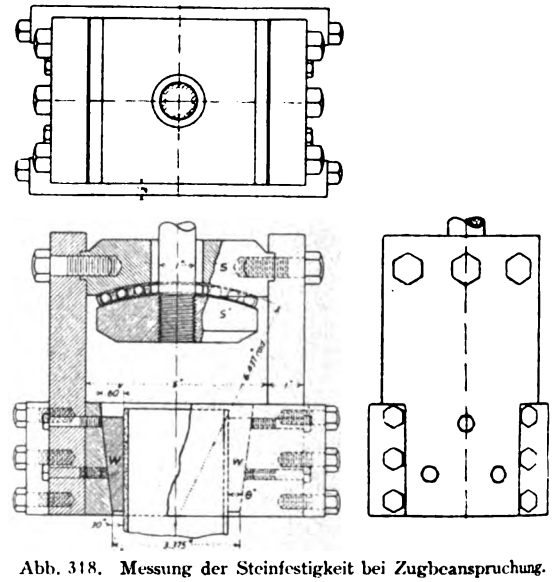


Abb. 318. Messung der Steinfestigkeit bei Zugbeanspruchung.

lichkeit zur Prüfung verschieden dicker Steine gegeben ist. Zur Vermeidung des Herausrutschens wird der Stein an den beiden Einspannflächen mit sogenanntem Pariser Pflaster versehen, welches in ziemlich dünner pastenartiger Form aufgetragen wird und durch besondere Maßnahmen die Erzeugung planparalleler Flächen gestattet. Da der Reibungskoeffizient von geschmiertem Stahl auf Stahl geringer ist als Stahl auf Pariser Pflaster, wird die Steinprobe durch Betätigung der Zugvorrichtung selbsttätig gespannt und auch bei fortschreitendem

Zahlentafel 1.

Qualität	Geprüfte Anzahl Steine	Zugfestigkeit in kg/cm² Einzelwerte max.	Einzelwerte min.	Mittel	Geprüfte Anzahl Steine	Bruchmodul in kg/cm² Einzelwerte max.	Einzelwerte min.	Mittel	Bruchmodul : Zugfestigkeitsverhältnis	Fehlergrenze
A	50	45,5	16,0	29,1	100	169	28,3	92,1	0,32	± 0,02
E	50	23,2	9,6	15,5	100	80,3	10,6	46,9	0,33	± 0,02
H	50	87,0	23,5	42,0	100	178,0	60,0	108,3	0,39	± 0,02
I	50	35,8	9,9	22,0	100	111,1	23,2	55,8	0,40	± 0,02

Digitized by Google

Ziehen infolge der starken Pressung der Spannbacken absolut sicher festgehalten. S und S' stellt ein Kugelgelenk dar, dessen Krümmungsradius so groß ist, daß sein Mittelpunkt genau in der Mitte des zu zerreißenden Prüfkörpers liegt, wodurch eine gleichmäßige Zugbeanspruchung innerhalb des Querschnitts gegeben ist. Zu dem Querschnitt des Prüfkörpers wird bemerkt, daß die äußerste Zugfestigkeit bei elastischen Materialien mit abnehmendem Prüfquerschnitt recht erheblich zunimmt.

Die gefundenen Werte von Steinqualitäten verschiedener Herstellung sind in Zahlentafel 1 wiedergegeben, wozu bemerkt wird, daß sie Relativwerte für die beschriebene Prüfmethode und Prüfkörper in bezug auf Form und Zugquerschnitt darstellen.

Die letzte Spalte gibt die Schwankungen des Verhältnisses Zugfestigkeit zu Bruchmodul an, welche durch die Fehler der Prüfmethode zu erwarten sind. Die Daten zeigen, daß das Verhältnis zwischen Zugfestigkeit und Bruchmodul an allen geprüften Steinarten zwischen 30 und 40 % liegt, wodurch immerhin eine ziemlich bestimmte Gesetzmäßigkeit zwischen diesen angeführten Größen zu bestehen scheint. (I. W. McBurney, „Journal of the Amer. Ceramic Society" 1928, Bd. 11, Nr. 2, S. 114—117.) (838)

Philipp.

Wirtschaftliche Umschau.

Österreichs Außenhandel in Waagen und Meßgeräten im zweiten Vierteljahr 1929. Das Österreichische Bundesamt veröffentlicht soeben die Zusammenstellung der Einfuhr und Ausfuhr Österreichs im zweiten Vierteljahr 1929, der wir die uns interessierenden Zahlen entnehmen:

	Einfuhr Menge in q = 100 kg	Ausfuhr Menge in q = 100 kg
Dezimalwaagen	11	64
Deutsches Reich	7	—
Brückenwaagen	2	31
Deutsches Reich	2	12
Andere Waagen	330	793
Deutsches Reich	241	269
Meßwerkzeuge für den gewerblichen Gebrauch	135	223
Deutsches Reich	113	12
Reißzeuge	3	1
Deutsches Reich	3	unter 0,50 q
Elektrizitäts-Meß-, -Zähl- und -Registrierapparate	287	210
Deutsches Reich	214	15

(939,1)

Patentschau.

a) Erteilte Patente (Deutschland).

42e, Gr. 20, Nr. 479876 v. 8. 12. 26. Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft in Hamburg. **Flüssigkeitsmeßvorrichtung** mit Überlaufrohren. Die Erfindung bezieht sich auf eine Flüssigkeitsmeßvorrichtung mit Überlaufrohren für verschieden große Flüssigkeitsmengen, bei welcher im Meßzylinder Scheiben angeordnet, letztere auf festen Bolzen verstellbar und mit Löchern versehen sind, in welche die oberen Enden der Überlaufrohre hineinragen. Gemäß der Erfindung sind diese Scheiben mit Ausschnitten versehen, damit die oberen Enden der Überlaufrohre sowie der Spiegel der abgemessenen Flüssigkeitsmenge von außen sichtbar bleibt. (882,5)

42c, Gr. 42, Nr. 479696 v. 25. 4. 28. Ernst Gessner A.-G. in Aue, Erzgeb. Verfahren zum Auswuchten zusammengesetzter **Rotationskörper.** Eine Anzahl Einzelrotationskörper rotieren planetenartig um eine Hauptachse. Die Massenverhältnisse der in bekannter Weise zur Beseitigung der störenden Einzelkraft und des Kräftepaares jedes Körpers dienenden, beiderseits aufsetzbaren und einstellbaren exzentrischen Massen werden derart gewählt, daß der Schwerpunkt jedes Einzelrotationskörpers in die Längsmitte rückt, und daß darauf in bekannter Weise die Verdrehung, Einstellung und Befestigung der Ringe erfolgt. (882,6)

21e, Gr. 15, Nr. 480414 v. 17. 2. 26. Aronwerke Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H. in Berlin-Charlottenburg. **Ferraris-Triebeisen** mit ferromagnetischem Nebenschluß. Nach der Erfindung werden an Stelle eines einzigen ferromagnetischen Nebenschlusses zwei oder mehrere solcher Nebenschlußwege vorgesehen, welche so bemessen bzw. so angeordnet werden, daß sie sich bei verschiedenen Graden der Belastung sättigen. Durch die vereinigte Wirkung der Sättigungsvorgänge in allen Nebenschlüssen kann, wie sich bei Versuchen gezeigt hat, die Kompensation der Eigendämpfung viel weiter getrieben werden, als dies bei Anwendung eines einzigen ferromagnetischen Nebenschlusses möglich ist. (882,7)

21e, Gr. 27, Nr. 480375 v. 17. 6. 27. L. L. von Kramolin in Berlin-Pankow. Einrichtung zum Messen von **Wechselströmen.** Eine von dem zu messenden Strom durchflossene Drehspule befindet sich im Felde eines konstanten, mit der Frequenz des zu messenden Wechselstromes synchron rotierenden Feldmagneten. (882,8)

21e, Gr. 27, Nr. 480084 v. 8. 8. 24. Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon, Schweiz. Verfahren zum **Messen des Maximalwertes** hoher Wechselspannungen mittels kapazitiver Spannungsteilung und Gleichrichtern (Abb. 319). Eine am kapazitiven

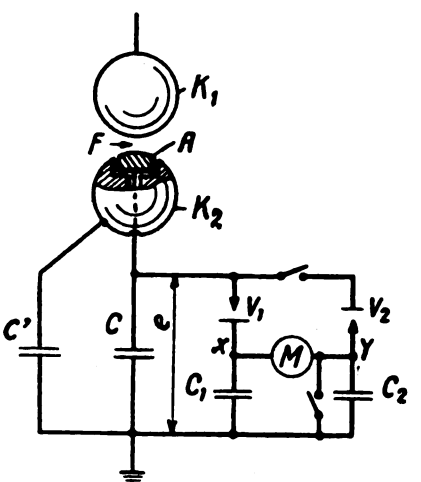


Abb. 319. Messen des Maximalwertes hoher Wechselspannungen mittels kapazitiver Spannungsteilung und Gleichrichtern.

Spannungsteiler abgegriffene kleine Teilspannung wird einer Parallelschaltung von zwei elektrischen, im Gegentakt arbeitenden Ventilen, von denen jedes in Reihe mit einem Kondensator liegt, zugeführt. Die Spannung zwischen den galvanisch nicht miteinander verbundenen Polen der beiden Kondensatoren wird mittels eines elektrostatischen Voltmeters gemessen. (882,9)

Digitized by Google

21 e, Gr. 19, Nr. 480 169 v. 20. 4. 28. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. **Zeitzähler** mit Temperaturkompensation. Ein magnetisch bremsend wirkender Streufluß durchsetzt neben den beiden Triebflüssen die Scheibe, und der magnetische Pfad dieses Streuflusses enthält ein Material, bei dem das Vorzeichen des Temperaturkoeffizienten gleich ist dem Vorzeichen des Temperaturkoeffizienten, welchen der Zeitzähler ohne Streufluß aufweist. (882,10)

13 c, Gr. 7, Nr. 479 484 v. 16. 10. 27. Max Wenzel Holfert in Reichenberg, Tschecho-Slowakische Republik. **Flüssigkeitsstandsanzeiger** mit in der Achsrichtung des Flüssigkeitsstandglases wirkendem Beleuchtungskörper. Die Flüssigkeitssäule wird in an sich bekannter Weise von innen beleuchtet, aber so, daß sie andersfarbig, heller oder dunkler erscheint als die darüber stehende Dampf- oder Luftsäule. Zu diesem Zwecke fallen die Lichtstrahlen längs des Anzeigestandrohres auf einen undurchsichtigen oder gefärbten durchsichtigen Schwimmer auf, wodurch die Flüssigkeitssäule sich deutlich von der Dampfsäule abhebt. (910,2)

13 c, Gr. 13, Nr. 481 478 v. 24. 7. 25. Christian Christians in Berlin-Wilmersdorf. Doppelt angeordnete **Wasserstandsanzeigevorrichtung.** Die Schaulänge jedes Standglases ist derart unterteilt, daß die Stoßstellen der Schaugläser bei gleicher Höhenlage beider Standrohre gegenseitig versetzt zueinander liegen. (Abb. 320.) (910,1)

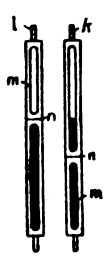


Abb. 320. Wasserstandsanzeigevorrichtung.

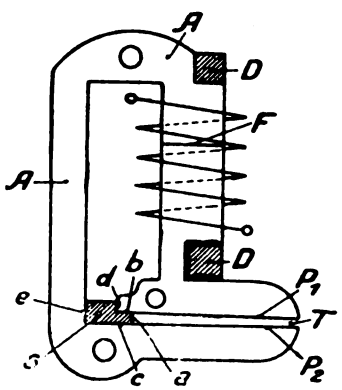


Abb. 321. Spannungstriebsystem für Induktionsmeßgeräte.

21 e, Gr. 15, Nr. 479 081 v. 10. 3. 26. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Spannungstriebsystem für **Induktionsmeßgeräte.** (Abb. 321.) Die Erfindung gewährleistet die vorgeschriebene Weite des Triebluftspaltes dadurch, daß die beiden den Luftspalt begrenzenden Polschuhe dauernd gegen eine Grenzlehre, auch einen Grenzkeil oder Kaliber genannt, anliegen. Bei dem Triebkern, dessen Polschule mit P_1 und P_2 bezeichnet sind, ist die Grenzlehre s stufenförmig ausgebildet. Der Abstand a wird auf das genaue Maß des zu regelnden Luftspaltes T abgeschliffen, während die übrigen Maße der Grenzlehre s nicht so genau ausgeführt zu werden brauchen. (910,3)

b) Erteilte Patente (Ausland).

Schweiz.

131 619, veröffentlicht 1. 6. 29. Landis & Gyr A.-G., Zug (Schweiz). Einrichtung zum **Ablesen von Meßinstrumenten** (Abb. 322). Zwischen der Skalenscheibe od. dgl. des Meßinstrumentes und dem Auge des Beobachters bzw. der Ableselupe 12 ist eine schräg gestellte, teilweise lichtdurchlässige bzw. -reflektierende Scheibe 3 vorgesehen, die das Licht einer Lichtquelle 4 auf die Ablesestelle wirft. Eine Mattscheibe 5 sorgt für praktisch gleichmäßige Beleuchtung. Sowohl die Lupe als auch die Beleuchtungsvorrichtung sind an einer Haltestange 11 verschieb- und einstellbar. Beide Teile lassen sich auch zusammen in ein Gehäuse einbauen. (912,2)

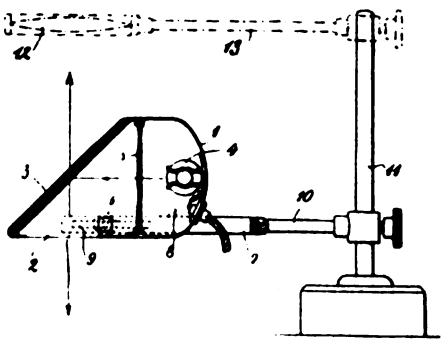


Abb. 322. Einrichtung zum Ablesen von Meßinstrumenten.

132 354, veröffentlicht 17. 6. 29. Karl Rüegg, Rüti, Zürich (Schweiz). **Gewindemeßwerkzeug,** das wie eine Schublehre ausgebildet ist (Abb. 323). Mit c sind die Meßkörper zum Einführen in die Gewindegänge und mit d die Anschlagwinkel zur Führung des Meßwerkzeuges am Schraubenkörper bezeichnet.

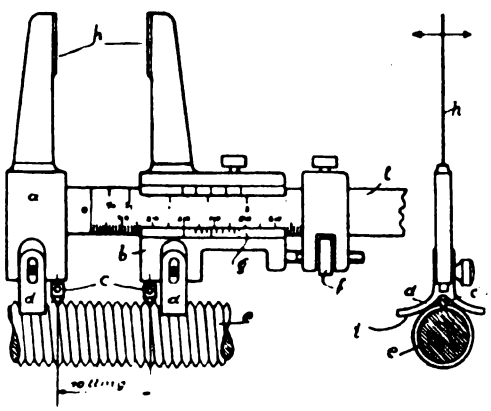


Abb. 323. Gewindemeßwerkzeug.

Die Meßkörper c sind in konische Bohrungen der Teile a und b einsetz- und auswechselbar und der Profilform des zu messenden Gewindes angepaßt. Die Anschlagwinkel d lassen sich in Richtung der Achse der Meßkörper c verstellen; sie sind gabelartig so geformt, daß sie bei kleinstem Ausmaß für kleine und große Schraubendurchmesser brauchbar sind. Die seitlich federnden Meßschneiden h dienen zum Messen des Kerndurchmessers. Zum Messen des Flankendurchmessers lassen sich die Meßkörper c rechtwinklig in ihrer Längsachse Kugelspitzen einsetzen. Diese können auch an den seitlich ausfedernden Meßschneiden h angebracht werden. (912,3)

Vereinigte Staaten von Amerika.

1 723 390, erteilt 6. 8. 29. L. C. Tingley, Providence, Rhode Island, V. St. A. **Anzeigevorrichtung für Meßgeräte** (Abb. 324). Zur schnellen und einfachen Vornahme von Toleranzmessungen läßt sich die Skala durch Drehschieber 23, 24 mit Hilfe der Handhaben 25 so weit abdecken, daß nur der zulässige Fehlerbereich beiderseits der Nullstellung des Zeigers 16 sichtbar ist. Verschwindet also der Zeiger bei der Kontrollmessung hinter einen der Drehschieber, so ist die erlaubte Fehlergrenze über-

Digitized by Google

schritten; bleibt er aber sichtbar, so hat das Werkstück das richtige Maß. (928,1)

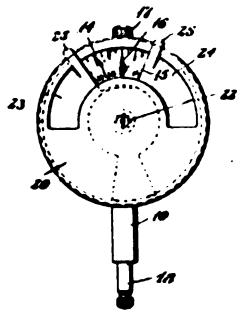


Abb. 324. Anzeigevorrichtung für Meßgeräte.

1 718 803, erteilt 25. 6. 29. L. van Gilder, Atlantic City, New Jersey, V. St. A. **Wassermesser** (Abb. 325). Zur Vermeidung des Platzens des Messergehäuses

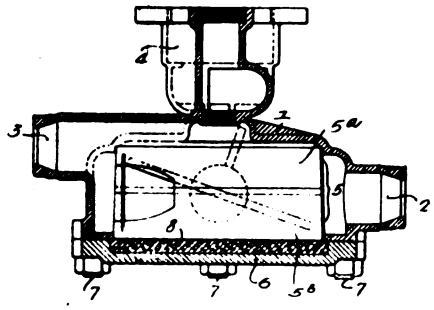


Abb. 325. Wassermesser.

beim etwaigen Einfrieren ist im Gehäuse 1 eine elastische Platte 8 vorgesehen, die den Druck aufnimmt. Als Herstellungsmaterial für die Platte 8 wird Kork empfohlen. (912,4)

Großbritannien.

312 484, erteilt 30. 5. 29. E. G. Bramall, Ticehurst, Sussex, und R. Brooks-King, Ottery St. Mary, Devon, England. **Eierprüfer** (Abb. 326). Auf einem Bock 3 ist zwischen Spitzen 2 der doppelarmige Ge-

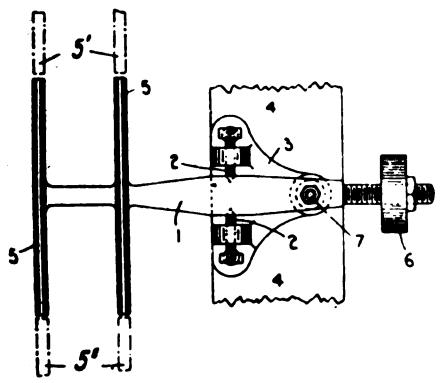


Abb. 326. Eierprüfer.

wichtshebel 1, 6 schwenkbar gelagert. Mit 5 sind zwei Leisten bezeichnet, die als Auflager für die zu prüfenden Eier dienen und eine leichte Neigung nach der einen Seite zu haben. 5′ und 5″ sind die Auflager von Vorrichtungen, die der beschriebenen entsprechen und die auf ein etwas kleineres bzw. größeres Eigewicht als die mittlere (5) abgestimmt sind. Das zu prüfende Ei wird z. B. auf das Auflager 5′ gelegt und rollt langsam infolge der Neigung der Leisten des Auflagers 5′ dem Auflager 5 zu und so fort. Ist es für die Gewichtseinstellung einer der Vorrichtungen zu schwer, so senkt sich das betreffende Auflager und das Ei rollt in einen zugehörigen Vorratsbehälter. (928,2)

314 717, erteilt 4. 7. 29. F. Thorp, Stretford, Manchester, England. **Trockener Gasmesser** (Abb. 327). Die Befestigungsflanschen b und c der Membran a sind so ausgebildet, daß diese von den abgerundeten

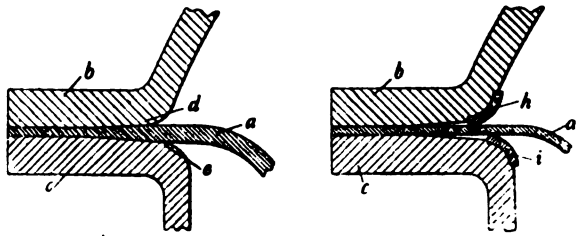


Abb. 327. Trockener Gasmesser.

inneren Flächen bei e und d lose, d. h. ohne wesentlichen Druck abgestützt wird. Es können auch besondere Stützpolster h, i, die ein Schmiermittel enthalten können, vorgesehen sein. Auf diese Weise soll eine Abnutzung der Membran an den gefährdeten Stellen vermieden werden. (928,3)

c) Patentanmeldungen [1]).

21 e, 27. C. 36 922. Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matérial d'Usines à Gaz, Montrouge, Seine, Frankreich; Vertr.: H. Licht, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Anordnung zur Messung oder **Zeitintegrierung** von Funktionen des Stromes oder der Spannung. 7. 7. 25. Frankreich 11. 7. 24. (17. 10. 29.)

21 e, 27. L. 71 629. Donatello Lupi, Mailand; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Spisbach, Pat.-Anw., Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zum Messen der elektrischen Energie von **Drehstrom.** 12. 4. 28. Italien 12. 4. 27. (17. 10. 29.)

21 e, 15. B. 112 221. Société pour l'exploitation des brevets et Procédés Marcel Fichter, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. E. Hagemann, Pat.-Anw., Elberfeld. Regelungsanordnung für Wechselstrom-**Elektrizitätszähler.** 7. 1. 24. Frankreich 20. 3. 23. (24. 10. 29.)

21 e, 15. S. 81 657. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Ferrariszähler** mit einem von der Netzspannung gespeisten Bremsmagneten. 14. 9. 27. (31. 10. 29.)

42 b, 18. V. 22 664. Edmund Herbert Vetter, Leipzig S 3, Bornaische Str. 3b. **Schieblehre** mit entkuppelbarer Tiefenmeßstange. 22. 6. 27. (31. 10. 29.)

42 e, 23. G. 74 803. Dipl.-Ing. Hans Gehre, Darmstadt, Wenkstraße 22. Anzeigevorrichtung für **Strömungsmesser** mit Drosselstelle. 7. 11. 28. (24. 10. 29.)

42 e, 24. M. 109 068. Carl Marischka und Hans Brandl, Wien; Vertr.: Dr. C. Schmidtlein u. Dipl.-Ing. F. Dame, Pat.-Anw., Berlin SW 11. **Gasmesser** mit Taumelglocke. 8. 3. 29. Österreich 25. 2. 29. (31. 10. 29.)

42 f, 21. H. 109 410. Hennefer Maschinenfabrik C. Reuther & Reisert m. b. H., Sieg. Selbsttätige **Waage** mit Grob- und Feinfüllung. 17. 12. 26. (17. 10. 29.)

42 f, 34. M. 100 469. Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkel's Patent en van andere werktuigen, Rotterdam; Vertr.: M. Wagner und Dr.-Ing. G. Breiting, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Flüssigkeitsbremse, insbesondere für **Waagen.** 14. 7. 27. Großbritannien 22. 7. 26. (17. 10. 29.)

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

Digitized by Google

42 k, 12. S. 80 719. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Hitzdraht-**Vakuummeter.** 14. 7. 27. Technische Messe Leipzig 6. 3. 27. (10. 10. 29.)

42 k, 5. R. 77 953. Firma Georg Rosenmüller, Dresden-N. 6, Querallee 5. Schalenkreuz für **Anemometer.** 27. 4. 29. (24. 10. 29.)

42 k, 29. B. 139 422. Carl Broszeit, Essen (Ruhr), Ruhrallee 16. **Schlagprüfer** für Schlagwerkzeuge. 17. 9. 28. (24. 10. 29.)

42 o, 2. H. 115 066. Firma Dr. Th. Horn, Leipzig W 34. **Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser.** 3. 2. 28. (10. 10. 29.)

42 o, 17. B. 131 227. Bergmann-Elektricitäts-Werke A.-G., Berlin N 65, Seestraße 63—67. Vorrichtungen zum Anzeigen von **Drehzahländerungen** einer Welle. 3. 5. 27. (17. 10. 29.)

42 o, 13. D. 55 580. Deutsche Werke Kiel A.-G., Kiel. Differentialgetriebe zum Anzeigen der gegenseitigen **Umfangsgeschwindigkeiten** der Räder von Wechselgetrieben. 1. 5. 28. (24. 10. 29.)

42 o, 13. F. 65 008. Dipl.-Ing. Kurt Fleischmann, Mannheim, Waldhofstr. 140. Vorrichtung zum Anzeigen der **Umfangsgeschwindigkeiten** der miteinander zu kuppelnden Räder von Wechselgetrieben. 22. 12. 27. (24. 10. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 090 453. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. **Meßwiderstand** mit in schräg liegenden Ebenen angeordneten, flachen Widerstandsstäben. 12. 8. 29. A. 51 330.

21 e. 1 090 996. Kunkel & Co. Glashüttenwerke, Dresden-A., Zahnsgasse 12 u. 14. **Zähluhr** für die Entnahme von elektrischem Strom zu Betriebszwecken, Beleuchtungszwecken u. dgl. 23. 8. 29. K. 125 846.

21 e. 1 091 213. Sachsenwerk Licht- und Kraft-A.-G., Niedersedlitz-Dresden. **Meßanordnung** für Hochspannungsanlagen. 24. 8. 29. S. 75 415.

21 e. 1 093 170. Willy Henschler, Hamburg 8, Catharinenstr. 34. Vorrichtung zur Feststellung der **Stromart** sowie der Polarität bei Gleichstrom. 7. 10. 29. H. 128 296.

21 e. 1 093 449. Hermann Bernstein, Limlingerode, Post Tettenborn, Südharz. Elektrisches **Meßinstrument.** 19. 9. 29. B. 136 984.

21 e. 1 093 522. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Induktionszähler** mit zwei Spannungsmeßbereichen. 8. 6. 28. S. 69 852.

21 e. 1 093 821. Paul Firchow Nachf. Landis & Gyr Apparate- und Uhrenfabrik A.-G., Berlin SW 61, Belle-Alliance-Straße 3. Zweiteiliges Blechgehäuse für **Meßinstrumente,** insonderheit für elektrische Geräte. 11. 1. 29. F. 59 302.

42 b. 1 091 104. Mauser-Werke A.-G., Oberndorf a. N. Verstellbare **Grenzlehre** nach Gebrauchsmuster 902 206. 30. 7. 27. M. 95 221.

42 b. 1 091 106. Wilhelm Kußmann, Moritzfelde, Bezirk Stettin. Als rechtwinkliges Dreieck oder doppeltes Winkelmaß oder Reißschiene zusammenlegbarer **Gliedermaßstab.** 16. 7. 28. K. 119 605.

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

42 b. 1 091 350. Schuchardt & Schütte A.-G., Berlin C 2, Spandauer Str. 28/29. Verstellbare **Grenzrachenlehre.** 24. 9. 29. Sch. 102 404.

42 b. 1 092 145. Firma E. Leitz, Wetzlar. Einrichtung zur Bestimmung von **Mengeverhältnissen** von Gemengeteilen. 2. 4. 28. L. 65 507.

42 b. 1 092 403. Heinrich Sineck, Altona (Elbe), Goethestr. 2 a. **Gelenkmaßstab.** 29. 8. 29. S. 75 451.

42 d. 1 090 498. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstr. 97. Übersichttafel mit Lichtzeigern zur Kenntlichmachung des **Betriebszustandes** von maschinellen Anlagen. 15. 11. 26. H. 113 132.

42 e. 1 090 416. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Ventilanordnung für Flüssigkeitsförderanlagen mit **Meßgerät.** 20. 10. 26. S. 62 773.

42 e. 1 091 358. Fabrik explosionssicherer Gefäße Salzkotten G. m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmstr. 122. Steuerventil für die Luftausgleich- und Überlaufleitungen von **Doppelmeßgefäßen.** 23. 7. 28. F. 58 211.

42 e. 1 091 486. Elster & Co. A.-G., Mainz, Rheinallee 31. Meßgerät zur Kontrolle von **Gasmessern.** 17. 9. 29. E. 41 568.

42 e. 1 091 749. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstr. 97. Fassung für **Stauränder** zu hydrostatischen Messungen. 3. 7. 28. H. 122 143.

42 e. 1 093 831. Dipl.-Ing. Richard Roosen, Kassel, Kaiserplatz 31. Vorrichtung zur Messung der Menge **feinkörnigen Gutes,** insbesondere von Kohlenstaub, in Behältern. 15. 10. 28. H. 123 625.

42 f. 1 093 420. Dinse-Maschinenbau-A.-G., Berlin-Reinickendorf-Ost, und Eduard Krackau, Berlin W 15, Uhlandstr. 31. Vorrichtung zum Ausschalten des Zeigers während des Umschaltens an **Zeigerwaagen** mit Schalteinrichtung. 2. 8. 29. D. 55 160.

42 f. 1 090 197. Franz Hochkirchen, Hersel (Rhld.). Hubkarren mit **Waage.** 9. 7. 29. H. 127 494.

42 f. 1 090 873. Wilhelm Scubiac, Köln, Gereonstraße 18. Vorrichtung zum Wiegen und Messen von Flüssigkeiten mittels einer als **Waage** ausgebildeten Tankanlage. 4. 7. 28. S. 70 108.

42 f. 1 090 891. Espera Schnellwaagenwerke H. Sporkhorst A.-G., Duisburg, Moltkestr. 19—33. **Waage** mit kombinierter fester und verstellbarer Wiegeplatte. 20. 8. 29. E. 41 444.

42 o. 1 090 178. Firma Dr. Th. Horn, Leipzig W 34, Dieskaustraße 155. Austauschbares Meßwerk für **Wirbelstromtachometer.** 9. 11. 28. H. 123 958.

42 p. 1 093 723. C. G. Haubold A.-G., Chemnitz (Sachsen), Uhlichstr. 2. Vorrichtung zum Zählen aufgestapelter und markierter Riese an Längs- und **Querschneidmaschinen.** 20. 12. 28. H. 124 690.

42 p. 1 092 418. Aktien-Maschinenfabrik Kyffhäuserhütte vorm. Paul Reuß, Artern (Prov. Sachsen). Tönender, auf verschiedene Umlaufzahlen einstellbarer **Umlaufzähler.** 16. 9. 29. A. 51 562.

74 b. 1 093 417. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Fern-**Füllungsanzeiger** für Kohlenstaubbunker mit in verschiedener Höhe angebrachten Kontaktmembranen, die durch den Kohlenstaubdruck Widerstände ein- und ausschalten, deren Summe, an einem Ohmmeter gemessen, die Kohlenstaubhöhe erkennen läßt. 27. 6. 29. H. 127 330.

74 b. 1 093 836. Aronwerke Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Wilmersdorfer Straße 39. Einrichtung zur Fernmessung von **Wechselstromfrequenzen.** 27. 3. 29. A. 50 226. (934)

Bücherschau.

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie, der Salinen, des Erdöl- und Asphaltbergbaus. Herausgegeben unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins E. V. Halle (Saale). 20. Jahrg. Bearbeitet von Dipl.-Berging. H. Hirz und Dr.-Ing. W. Pothmann, Halle. Halle (Saale), 1929. Verlag Wilhelm Knapp. Preis geb. 16 RM.

Die 20. Auflage des Jahrbuches bringt in knapper Form die wichtigsten Angaben über die nach den

Digitized by Google

einzelnen Bergrevieren geordneten Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali-, Erz- und Erdölbergwerke nach dem Stande vom August 1928. Die in neuerer Zeit erfolgten Umstellungen und Änderungen in den Besitzverhältnissen sind berücksichtigt worden.

Neben einem vollständigen alphabetischen Verzeichnis der deutschen Bergbauunternehmungen findet man im Hauptteile dieses Nachschlagewerkes Angabe über die einzelnen Betriebe, wie z. B. Eisenbahn-, Post- und Telegraphenstationen, Fersprecher, Betriebskapital, Kuxe, Förderung und Produktion, Betriebsanlagen und -einrichtungen, Eigentümer, Aufsichtsrat, Grubenvorstand, Direktoren, Betriebsleiter und Belegschaften.

Anschließend folgt eine Übersicht über die deutschen Bergbehörden, der bergmännischen Bildungsanstalten, der Syndikate und Verkaufsvereinigungen sowie über die bergbaulichen Vereine und Arbeitgeberverbände.

Das Buch bietet einen guten und zuverlässigen Überblick über den vielgestaltigen Aufbau des deutschen Bergbaus, und ist für Verwaltungsstellen ebenso unentbehrlich wie für den Techniker und Kaufmann. Der neue Jahrgang wird dem Buche zu den alten Freunden zweifellos zahlreiche neue erwerben. (903) O. M. Faber.

Appareils et Méthodes de Mesures mécaniques par Le Lt. Colonel Jules Raibaud, Chef des Travaux pratiques de mecanique a l'Ecole Polytechnique. 87 Figures. Librairie Armand Colin, Paris. Preis geb. 10,25 Fr., brosch. 9 Fr.

Das Buch soll eine kurz gefaßte Übersicht über die Grundgesetze der Mechanik sein und beginnt richtig mit der Bewertung des Experimentators der Apparate und Meßmethoden, Kontrollinstrumente, Fehlerquellen, die dem Studierenden von vornherein die Anschauung vermitteln, daß auch auf diesem Gebiet nicht alle Werte ohne Versuch erfaßt werden können.

Das Buch behandelt in den einzelnen Kapiteln die Grundgrößen, Zeit, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Maße, Kraft, Flüssigkeitsdruck, Arbeit, Elastizitätsgesetze und im Anhang die Maßeinheiten. Die Darstellung bewegt sich mehr auf der experimentellen Seite der Mechanik, die beim einfachen Physikunterricht üblich ist, ohne in die mathematischen Ableitungen der Gesetze tiefer einzugehen. Dafür ist der Beschreibung der Apparate ein um so größerer Raum gewidmet. Das Buch kommt mehr für Mittelschulen in Betracht. (914) Kurrein.

Wege der Technik. Bücherreihe. Der ungeahnte Fortschritt der Technik während der letzten Menschenalter und unsere Gebundenheit an ein überkommenes festes Lehrprogramm haben eine immer deutlicher erkennbare Kluft aufgetan zwischen dem geistigen Gut des gebildeten Deutschen und der ihm fremd gebliebenen Erkenntnis technischer Ideen. Die Aufgabe, diese Kluft zu überbrücken, stellt sich eine allgemeinverständlich geschriebene Bücherreihe, die unter dem Titel „Wege der Technik" soeben im Cottaschen Verlage, Berlin W 35, Schöneberger Ufer 39, zu erscheinen beginnt und als deren Herausgeber Regierungsrat Karl Verlohr, der Direktor des Reichsbundes deutscher Technik, und der bekannte Ingenieur und Schriftsteller Dr. Eugen Diesel zeichnen. Die Reihe wird in ihrem ersten Bande von keinem Geringeren als Wilhelm Ostwald eingeführt, der unter dem Titel „Die Pyramide der Wissenschaften" mit hellsichtiger Geistigkeit ein Bild des Werdens aller wissenschaftlichen Forschung zeichnet und zu dem Schlusse kommt, daß der Wert einer Wissenschaft in der Auffindung allgemeingültiger Gesetze nach dem Vorbilde der Technik ruht. — Zwei weitere Bände: Maximilian Esterers fesselnde Darstellung über „Chinas natürliche Ordnung und die Maschine" und Siegfried Hartmanns Betrachtungen über „Technik und Staat", schließen sich diesem Werke Ostwalds würdig an. — Die Bücherreihe ist dazu angetan, Wissen und Erkenntnis zu verbreiten, und in einer Zeit, in der der Gedanke der Beseelung unserer technischen Umwelt sich mehr und mehr zur Klarheit ringt, ein Führer und Helfer zu sein. (939,2)

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle regelmäßig je nach Stoffeingang die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen, die die Herstellung und Anwendung meßtechnischer Geräte betreffen, also Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Werksbeschreibungen, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften von Meßinstrumenten-Fabriken, Fachverbänden, Wärmestellen, Laboratorien, Forschungsinstituten usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, uns für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung auf diesem Gebiete das in Frage kommende Material jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender. Die Schriftleitung.

Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Zwei illustrierte Druckschriften über wärmetechnische Meßgeräte sind von der Firma in neuer Auflage herausgegeben worden. Sie berücksichtigen die letzten Verbesserungen und Neuerungen. In der Schrift „Elektrische Widerstandsthermometer" (SH 2306) werden nach einer Darstellung der Anwendungsgebiete der Widerstandsthermometer die eigentlichen Meßgeräte, ihre Anzeigeinstrumente, Meßschaltungen sowie die Temperaturschreiber (Ein-, Zwei- und Mehrkurvenschreiber) besprochen. Neu hinzugekommen ist unter anderem ein Abschnitt über den Temperaturregler, der beim Über- und Unterschreiten einer bestimmten Temperatur Signale auslöst oder auch Energiezufuhr regelnde Ventile betätigt. In der Druckschrift „Thermoelektrische Pyrometer" (SH 634) sind auch Anwendungsgebiete vorangestellt, und daran anschließend ist dann die Beschreibung der eigentlichen Meßgeräte mit Zubehör gegeben.

In einer weiteren von der Siemens & Halske A.-G. herausgegebenen illustrierten Druckschrift wird „Die Laboratoriumsanlage im Reichspost-Zentralamt in Berlin-Tempelhof" beschrieben. Es werden zuerst die Aufgaben dieser umfangreichen, von Siemens & Halske erbauten Anlage angegeben (sie wird bei den technischen Entwicklungsarbeiten der Postverwaltung und bei Material- und Apparateprüfungen benutzt). Daran anschließend folgt eine Beschreibung der Maschinen-, Akkumulatoren-, Verteiler- und Schaltanlagen sowie der Prüfräume, in denen Gleichspannungen von 6000—20000 Volt und Wechselströme im Frequenzbereich zwischen 25 und 10000 Hertz verwendet werden können. (939,3)

Losenhausenwerk, Düsseldorf-Grafenberg. Die bekannte Firma hat vier sehr instruktive Druckschriften herausgegeben. Die Druckschriften benennen sich: Die Biegeprobe, Die Zerreißprobe, Die Kerbschlagprobe und Kugeldruckprobe. Jede der Druckschrift behandelt eingehend das bezeichnete Gebiet und enthält die für die Auswertung der Ergebnisse in Frage kommenden ausführlichen Berechnungstabellen. Der Preis einer jeden Druckschrift, die von der am Kopf angegebenen Firma zu beziehen ist, beträgt 0,50 RM. (939,4)

Gans & Goldschmidt, Elektrizitäts-Ges. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstraße 10. Die Firma hat soeben eine neue Liste VI 29/30 herausgegeben, die ausführlich über elektrische Meßgeräte, Widerstände und Schalttafeln für den Unterricht berichtet. Es handelt sich hier um Voltmeter, Amperemeter, Galvano-

Digitized by Google

meter in Spitzenlagerung, Sektormeßgeräte, verschiedenen Demonstrationsmodelle, Wandgalvanometer nach Dr. Volkmann, Zeiger-Galvanometer, System Deprez d'Arsonval, ferner Rheostaten, Regulierwiderstände, Experimentierschalttafeln (darunter auch für Elektrochemie) usw. (939,5)

Zeitschriftenschau.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Meßtechnik" III (1927), Heft 1, S. 21—23, und Heft 2, S. 55—56. Ein Nachtrag hierzu befindet sich auf S. 21 des Heftes 1 vom Jahre 1928. In diesen Aufstellungen sind auch die genauen Adressen der Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

Schwingungsmessungen an der Maschinenanlage des Luftschiffes „Graf Zeppelin". H., „VDI-Nachr." **9** (1929), 33, S. 1.

Kurzer Überblick über die nach der verunglückten Amerikafahrt vorgenommenen Schwingungsuntersuchungen, über die in Nr. 37 der „VDI-Zeitschrift" von Professor H. Thoma noch eingehend berichtet wird. (925,25)

Neuer Volumenmesser mit Wasser als Meßmittel. J. A. Fries, „Industrial and Engineering Chemistry" (Analytical Edition) **1** (1929), Juli, S. 123—125, 3 S., 1 Abb.

Der Volumenmesser besteht aus einer genau geeichten Bürette, deren Ende in Wasser eintaucht. (921,16)

Ein verbesserter Volumenmesser. A. W. Francis und E. P. Oxnard, „Industrial and Engineering Chemistry" (Analytical Edition) **1** (1929), Juli, S. 169 bis 170, 2 S., 1 Abb.

Bestimmung des Volumens durch Luftverdrängung nach dem Gesetz von Boyle durch Bestimmung der Luftdruckdifferenz in dem Kolben allein bei Vorhandensein eines bestimmten Luftvolumens und nach der Expansion der gleichen Luftmenge und eines zusätzlichen bekannten Volumens. (921,17)

Das registrierende Torsionsdynamometer zur Leistungsmessung und Betriebskontrolle. „Stock"-Zeitschrift" 1929, 2, S. 36—39, 6 Abb.

Beschreibung eines neuen patentierten Apparates, Bauart Kurrein, der das Amslersche Torsionsdynamometer mit einer unter allen Betriebsbedingungen brauchbaren automatischen Registrierung verbindet und so die von der Maschinenwelle übertragene Leistung fortlaufend mißt. Der Apparat, vor eine zu beobachtende Fertigungsmaschine geschaltet, gibt außerdem ein genaues Bild der Produktion im beobachteten Zeitintervall als Funktion des PS-Verbrauchs. (925,26)

Ein Meßinstrument zur Bestimmung des Gas-Luftverhältnisses bei Verbrennungsvorgängen. C. Z. Rosecranz, „Industrial and Engineering Chemistry" (Analytical Edition) **1** (1929), Juli, S. 156—158, 3 S., 6 Abb.

Das Instrument besteht aus einer Wärmeleitfähigkeitszelle in einem Block konstanter Temperatur, die durch einen Wärmeregler aus zwei Metallen geregelt wird und einem Gasanalysenkreis mit verbesserter Wheatstone-Brücke. (921,18)

Vereinfachung der Auswertung der Ergebnisse der Kesselmeßinstrumente. W. G. Lauffer, „Power" **70** (1929), 23. Juli, S. 144—146, 3 S., 3 Abb.

Die Auswertung des Luftströmungsmessers ist manchmal schwierig; nach dem beschriebenen Verfahren wird das Meßergebnis des Luftströmungsmessers nach dem Totgewicht in Verbindung mit einer Orsat-Analyse ausgewertet. (921,19)

Messungen in der Industrie (Industrial measurements). I. Das Wiegen (Weighing). E. P. Partridge, „Ind. Engg. Chem." **21** (1929), 8, S. 740 bis 744, 6 Abb.

Beschreibung der Hauptmethoden des Wiegens von Hand, des automatischen und halbautomatischen Wiegens von Rohstoffen, Halbfabrikaten und Fertigprodukten im Fabrikbetrieb. (925,27)

Berechnung der Kohlenmengen in Haufenlagern. P. F. Rogers, „Power Plant Engineering" **53** (1929), 1. August, S. 843—844, 2 S., 4 Abb.

Zur Bestimmung der Kohlenmenge eines Haufenlagers wird zunächst die Grundfläche bestimmt und die Höhe in eine Anzahl Schichten gleichmäßiger Stärke eingestellt, die den verschiedenen Böschungswinkeln des Haufens folgen. (921,20)

Beschleunigungsmesser für Kraftwagen mit ablaufendem Bildstreifen. „Automobile Topics" **95** (1929), 24. August, S. 226, 1 S., 2 Abb.

Der Messer besteht aus einem auf die Hinterachse des Wagens aufgesetzten fünften Laufrad zur Aufzeichnung der Entfernung und einem den ablaufenden Bildstreifen sekundlich belichtenden Uhrwerk. (921,21)

Beziehungen zwischen Plastizität und Zeit und Temperatur beim Rohgummi, gemessen mit dem Goodrich-Plastometer (Time and Temperature-Plasticity Relations for Crude Rubber as Measured with the Goodrich Plastometer). E. O. Dietrich, „Ind. Engg. Chem." **21** (1929), 8, S. 768—770.

Anwendung des Karrerschen Plastometers in der Gummiindustrie zur Bestimmung der Plastizitätsänderung des Rohgummis mit der Mahlzeit. Feststellung des Temperaturkoeffizienten der Plastizität. (925,28)

Neues Widerstandsprüfgerät. „The Engineer" **148** (1929), 6. September, S. 260—261, 2 S., 8 Abb.

Der Generator hat zwei Wicklungen, die für Isolationsmessungen in Serie, für Brückenmessungen parallel geschaltet werden; Gesamtgewicht des Gerätes 5,7 kg. (921,22)

Dynamometer zur Messung von Druck und Drehmoment eines Spiralbohrers. „Engineering" **128** (1929), S. 291, 294, 2 S., 6 Abb.

Von Amsler & Co. ausgeführtes Dynamometer, bestehend aus einem hydraulisch in der Höhe verstellbaren Bohrtisch, einem Satz Meßlehren und Selbstschreibern, die mit dem Tisch durch Röhren verbunden sind und Druck und Drehmoment selbsttätig aufzeichnen. (921,23)

Wortbedeutung und Bestimmung der Plastizität (Meaning and measurement of plasticity). E. Karrer, „Ind. Engg. Chem." **21** (1929), 8, S. 770—773.

Definition der Plastizität und einer neuen Einheit zu ihrer quantitativen Messung. Als Einheitsplastizität wird die bleibende Deformation von einer gewissen Größe angenommen, die unter dem eine Sekunde lang ausgeübten Druck von 1 kg/cm² entsteht. Beschreibung eines Instruments zur Bestimmung dieser Plastizität. (925,29)

Die Herstellung dünner Proben für mikroskopische Prüfung. R. A. Ragatz, „Mining and Metallurgy" **10** (1929), August, S. 372—379, 8 S., 19 Abb.

Die Proben erhalten einen Überzug aus einem Metall, das mit dem späteren Ätzmittel nicht reagiert. (921,24)

Elektrische Instrumente und Messer für große Strommengen und allgemeine Messungen. C. L. Lipman, „Mining Electrical Engineer" **10** (1929), August, S. 59—64, 6 S., 8 Abb.

Anzeigende und registrierende Instrumente; Messung der von mehreren Stromquellen zu einem Ver-

Digitized by Google

braucher gelieferten Strommenge in einer Summe; Anforderungen an die Transformatoren. (921,25)

Die Organisation der Arbeiten der Schweizerischen Korrosionskommission und ihrer Kontrollstelle und einige der bisher erzielten Ergebnisse. H. F. Zangger, „Mon. Bull. Schw. Gas" **9** (1929), 9, S. 286. (925,30)

Anwendung des Spiegeldehnungsmessers von Martens bei Wärmezerreißproben. L. Guillet, J. Galibourg und M. Samsoen, „La Revue de Métallurgie", 26. Jg. (1929), August, S. 427—434, 8 S., 5 Abb.

Die Vorrichtung zur Untersuchung der Festigkeit von Stählen bei 450° in Form eines Dehnungsspiegels von Martens erwies sich als sehr empfindlich für die Messung der Dehnungen und erlaubte Prüfungen von langer Dauer. (921,26)

Drehzahlmesser und seine Verwendung als Frequenzmesser. E. H. Greibach, „Journal of the A. I. E. E." **48** (1929), August, S. 633—634, 2 S., 2 Abb.

Einfacher mechanischer Drehzahlmesser, der aus einem rotierenden Teller und einer darin befindlichen Kugel besteht. Beim Antrieb durch einen Synchronmotor läßt sich die Einrichtung zur genauen Bestimmung der Frequenz verwenden. (921,27)

Die technischen Anwendungen von Ultraviolettapparaten (The technical applications of ultraviolett apparatus). J. Mansell, „Instr. World" **2** (1929), 16, S. 105—106.

Angaben über die Anwendung von Ultraviolettstrahlen bei der Bestimmung der Lichtfestigkeit von Farben, bei Halogenations-Reaktionen und bei der Photosynthese. (925,31)

Die gegenwärtige Praxis der Messung von Wärmeübergang. F. G. Hechler, „Refrigerating Engineering" **18** (1929), August, S. 44—45, 2 S., 4 Abb.

Zwei Prüfungsarten: Prüfung der Wärmeleitfähigkeit von homogenen Baustoffen und der Gesamtwärmeleitfähigkeit von Mauern. (921,28)

Untersuchungen über die Strömung von Naturgas in Hochdruckleitungen. T. W. Johnson und W. B. Berwald, „Western Gas" **5** (1929), August, S. 24—27, 38—40, 7 S., 2 Abb.

Vergleich zwischen errechneten und gemessenen Werten; im einzelnen werden mitgeteilt: Versuchsanordnung, Druckmessungen, Temperaturmessungen und die durchgeführten Rechnungen. (921,29)

Mikroskopische Untersuchung von Glas (Microscopical examination of glass). L. Springer, „Instr. World" **2** (1929), 16, S. 101—103, 4 Abb.

Kurze Angaben über die strukturellen Einsichten bei der mikroskopischen Betrachtung verschiedener Glassorten im Physikalischen Laboratorium der Glasindustrieschule in Zwiesel (Bayern). (925,32)

Ein Neigungsmesser für verlaufende Bohrlöcher bei Erdbohrungen. „Oil Bulletin" **15** (1929), August, S. 822—823, 2 S., 4 Abb.

Die Vorrichtung ist mit zwei Schreibfedern für rote und blaue Tinte ausgerüstet, die durch eine Senkbleianordnung betätigt werden. (921,30)

Ein neues registrierendes Meßinstrument zur Bestimmung des Neigungswinkels von Ölbohrlöchern. „Oil Field Engineering" **6** (1929), September, S. 16 bis 17, 2 S., 3 Abb.

Das Instrument besteht im wesentlichen aus einem Senklot, das durch ein Segment die Schreibfeder bewegt. (921,31)

Registriermanometer mit dauernder Kontrolle (Manomètre enrègistreur à contrôle permanent). R. Guillery, „Rev. Met." **26** (1929), 6, S. 329—333.

Beschreibung und Arbeitsweise des neuen Registriermanometers, worin durch geeignete Konstruktion jeder für die Empfindlichkeit des Instrumentes schädliche innere Widerstand durch Aufhebung des Seitendruckes auf die Zylinderwand beseitigt ist. (925,33)

Der Betrieb einer Gasmesserabteilung. C. C. Phillips, „Gas Age-Record" **64** (1929), S. 207—210, 214, 5 S., 3 Abb.

Grenze der Verwendung der üblichen Gasmesser, über diese hinausgehende Mengen müssen durch Staurandmesser bestimmt werden; Schwankungen in der Gasdichte werden zweckmäßig durch Dichtemesser alle 2 Wochen oder wenigstens jeden Monat festgestellt; Staurandmesser sind auch zur Bestimmung der Naturgasmengen von Gasquellen ein geeignetes Mittel. (921,32)

Eine Bemerkung über die Messung hochgespannten Stroms. G. Alemany, „Revue Générale de l'Electricité" **26** (1929), 24. August, S. 295—299, 5 S., 9 Abb.

Verfasser erläutert mehrere Arten des Einbaues der Zähler zur Verhinderung von Störungen. (921,33)

Piezoelektrische Messungen von Druck und Beschleunigungskräften. J. Kluge u. H. E. Linckh, „VDI-Zeitschr." **73** (1929), 37, S. 1311—1314, 11 Abb.

Bekannte Meßverfahren, Druckmessung mit piezoelektrischem Quarz. Röhrenvoltmeter zur Messung der Ladungen. Anordnung des Quarzes. Messung des Schnittdrucks an einer Leitspindelbank, der Anlaufbeschleunigung eines Motors und der Stoßbeanspruchungen eines statisch vorbelasteten Drahtes. (925,34)

Tragbares Gerät zur Feststellung brennbarer Gase. J. K. Mabbs und W. B. Rowland, „Chemical and Metallurgical Engineering" **36** (1929), August, S. 490 bis 492, 3 S., 3 Abb.

Elektrisch anzeigendes Instrument, das einen Glühmetallfaden benutzt, der mit dem einen Ende einer Wheatstone-Brücke verbunden ist; durch Verbrennung des Gases an dem Glühdraht wird die Temperatur des Drahtes erhöht und damit auch sein Widerstand. (933,1)

Normung der Vulkanisationsprüfung. J. R. Scott, „I. R. I. Transactions" **5** (1929), August, S. 139—150.

Zusammensetzung der Mischungen, Mischwerke, Mischdauer, Mischverfahren, Temperaturen der Vulkanisation und ihre Messung, mechanischer Druck, Dauer zwischen Vulkanisieren und Prüfung, Festigkeitsprüfung. (933,2)

Verbesserte Auswuchtmaschine für rotierende Teile mit Übertragung des Meßergebnisses. C. N. Fletcher, „Machinery (L.)" **34** (1929), 26. September, S. 817 bis 819, 4 Abb.

Größe und Winkel der Resultate der auf den Körper in die durch die Mittellinie der Lager im rechten Winkel zum auszuwuchtenden Körper gehende Fläche werden gemessen. (933,3)

Prüfungsverfahren für Schweißungen. „Engineering News-Record" **103** (1929), 19. September, S. 463 bis 466, 4 Abb.

Sachlicher Inhalt der auf der Hauptversammlung der American Welding Society vom 9. bis 13. September 1929 gehaltenen Vorträge über Prüfungsverfahren: Elektrische und stethoskopische Messung, Instrument zur Messung der Spannungen. (933,4)

Ein neues Verfahren der Messung der Leistung von Wasserturbinen. L. Barbillion, „Chaleur et Industrie", 10. Jg. (1929), September, S. 423 — 427, 1 Abb.

Das Verfahren benutzt die Temperatursteigerung des Wassers zur Messung der Leistung. (933,5)

Neues Prüfinstrument für den Geamtwirkungsgrad von Motorfahrzeugen. „Automobile Engineer" **19** (1929), Oktober, S. 387—388, 2 Abb.

Das auf der Instrumententafel des Wagens anzubringende Gerät gibt die jeweilige Zugkraft des Motors an und ermöglicht dem Führer die Verfolgung des Wirkungsgrades. (933,6)

Digitized by Google

Normalzeitrelais für die Kalibrierung von Strommessern. E. L. Keller, „Electrical World" **94** (1929), 21. September, S. 576—577, 8 Abb.

Die Vorrichtung ist im wesentlichen aus einem gekerbten Relais, das unter dem Einfluß eines Uhrpendels oder eines Warren-Motors steht, zusammengesetzt. (933,7)

Benzinverbrauchsmesser für Kraftwagen. „Electric Traction" **25** (1929), September, S. 492, 1 Abb.

Der eigentliche Messer, ein Strömungsmesser, wird an das Motorgehäuse angebaut, während die Skala auf der Intrumententafel im Führersitz angebracht werden kann. (933,8)

Ein einfaches Lufthermometer. J. E. Shrader, „Journal of the Optical Society of America" **19** (1929), September, S. 162—163, 2 Abb.

Das Gerät mit verkürzter Skala steht in einer Höhe von etwa 1,5 m; die Kapillarröhre zur Verbindung des Glasteils, eines Kolbens, ist so gebogen, daß der Kolben in ein Dampf- oder Eisgefäß eingelegt werden kann. (933,9)

Eine neue Prüfmaschine für Bleche. „Engineering" **128** (1929), 18. Oktober, S. 497, 5 Abb.

In die Blechproben von 50 mm Breite und 100 mm Länge werden durch die Prüfmaschine in zwei Arbeitsgängen halbkugelförmige Vertiefungen eingepreßt; die Tiefe der Pressung, die auf der Maschine abgelesen wird, ist ein Maßstab für die Zieheigenschaften des Bleches. (933,10)

Ein Druckmanometer für ununterbrochene Ablesung mittlerer Luftleere. M. C. Johnson und G. O. Harrison, „Journal of Scientific Instruments" **6** (1929), Oktober, S. 305—308, 3 Abb.

Konstruktion und Verwendung eines Druckmanometers für Dauerablesung für Versuche mit Gasen niedriger Spannung. (933,11)

Elektrische Meßinstrumente für Forschung und Praxis der Kälteerzeugung. C. Z. Rosecrans, „Refrigerating Engineering" **12** (1929), Oktober, S. 85—92, 105, 22 Abb.

Meßinstrumente für Temperatur, Salzkonzentration, Azidität, Alkalinität und Feuchtigkeit, besonders Empfindlichkeit und Genauigkeit der Instrumente. (933,12)

Versuche zur Bestimmung des Berichtigungsfaktors für Hochdruck-Trockengasmessung. W. L. Cowan, „Western Gas" **5** (1929), Oktober, S. 52—59, 7 Abb.

Bericht des Gasmeßausschusses der Naturgasabteilung der amerikanischen Gasgesellschaft in Verbindung mit dem Bureau of Standards: Anordnung, Durchführung und Ergebnis der Versuche. (933,13)

Prüfstand der Bristol Aeroplane Co., Ltd., für Flugmotoren. „Machinery" (L) **35** (1929), 24. Oktober, S. 97—100, 5 Abb.

Aus hydraulisch-elektrischem Dynamometer und Windtunnel bestehende Prüfanlage. (933,14)

Die neue internationale Temperaturskala im Bureau of Standards. W. F. Roeser, „Bureau of Standards Journal of Research" **3** (1929), September, S. 343 bis 358, 2 Abb.

Die Annahme der von der 7. Allgemeinen Konferenz für Maße und Gewichte genehmigten internationalen Temperaturskala bedingte für das Bureau of Standards eine Reihe neuer Bestimmungen für Metalle. (933,15)

Die Prüfung großer Wassermesser auf dem Prüfstande. R. E. Ferguson, „Water Works" **76** (1929), Oktober, S. 449—450, 3 Abb.

Der Prüfstand einer amerikanischen Wassermesserfabrik. (933,16)

Feinmeßmaschine von Zeiss für Gewinde und andere Teile. „Western Machinery World" **20** (1929), September, S. 329—330, 4 Abb.

Grundlagen der optischen Meßmaschine von Zeiss und ihrer Verwendung im Maschinenbau. (933,17)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt hat ihren Jahresbericht für das Jahr 1928 herausgegeben. Der Bericht gibt einen Überblick über die vorgenommenen Prüfungen und durchgeführten wissenschaftlichen Arbeiten. Die Bearbeitung vieler Anträge war oft mit großen meßtechnischen Schwierigkeiten verknüpft und erforderte die Einrichtung neuer Versuchsanordnungen. Die wissenschaftlichen Arbeiten, die ein allgemeines Interesse beanspruchen, sind vor allem: die Untersuchungen über Atomzertrümmerung, über radioaktive Strahlen und über die Dosismessung bei Röntgenstrahlen und Radium. Ferner wurden mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft die Untersuchung der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Elementes Rhenium fortgesetzt. Mit der Anreicherung des Masuriums wurde begonnen.

Die Zahl der ausgeführten meßtechnischen Arbeiten war derart groß, daß es an dieser Stelle unmöglich ist, einen Überblick zu geben. Es sollen daher nur die den Meßtechniker besonders interessierenden Untersuchungen und Verfahren kurz aufgeführt werden. Bei den laufenden Untersuchungen wurde eine neue Prüfeinrichtung für die Feststellung des Flankenwinkels bei konischen Normalgewinden fertiggestellt. Die Normen des American Petroleum Institute verlangen die Messung des Flankenwinkels senkrecht zur Gewindeachse mit einer Abweichung von $\pm 10'$. Die Winkelmessung erfolgt durch Abtasten der Gewindeflanken mit einer Tastkugel und eines stählernen Normalwinkels. Die jeweilige Hebelstellung wird mittels Spiegels, Fernrohr und Skala abgelesen. Die Tastkugel ist mittels einer Mikrometerschraube senkrecht zur Gewindeachse verschiebbar angeordnet.

In der Abteilung für Maß und Gewicht wurden neue Vorschriften für Schaltgewichtswaagen mit Laufgewichtseinrichtung, über Dämpfungsvorrichtungen und über Vorrichtungen zum Ausgleich von Totlast an Waagen mit Sicherheitsdruckwerk ausgearbeitet, ferner die Prüfungsverfahren von Gleiswaagen ohne Gleisunterbrechung bis zu einer Last von 50 000 kg.

Weiterhin wurden verschiedene Bauarten von Neigungswaagen zur endgültigen Eichung zugelassen. Zum Gebrauch des Aräometers in absolutem Alkohol wurde eine Tafel berechnet, die den Zusammenhang zwischen Dichte und Gewichtsprozent für solche Temperaturen angibt, bei denen das Alkoholometer tiefer als bis zur Marke 100 % in die Flüssigkeit eintaucht.

Die Gasmesser mit heraufgesetzter Leistungsfähigkeit wurden eingehenden Prüfungen unterzogen, desgleichen die Meßgeräte für Mineralöle und für Milch. Besonders die Geräte mit Sperrsicherungen, die ein vorzeitiges Umschalten vor völliger Entleerung und Füllung verhindern, wie auch selbsttätig fortschaltende Meßgeräte unterlagen genauen Prüfungen.

Die Fehlergrenze bei der Feststellung eines Durchmessers mit Hilfe des optischen Verfahrens wurde zu $+1\,\mu$ bestimmt.

Für eichfähig wurden vier Bauarten von Drahtlängenmeßmaschinen erklärt und eine von Preßluft gesteuerte Lederflächenmeßmaschine allgemein zugelassen.

Die Längenmessung mittels Kryptonlinien wurde weiter ausgebaut. Für die Absolutmessung langer Endmaße von 200—500 mm wurde am Absolutinterferenzkomparator die Brennweite des Beobachtungs-

Digitized by Google

rohres vergrößert sowie eine Feldbeleuchtung und Zentrierblende eingebaut. Die bisher bei den Messungen mit Kryptonlinien gesammelten Erfahrungen wurden der Firma Carl Zeiss für Neukonstruktionen zur Verfügung gestellt. Bei den Versuchen wurden die schon früher gefundenen Werte für die Wellenlängen der Kryptonlinien bestätigt. Die Prüfung der Kryptonnormalröhren für Interferenzlängenmessuhg erfolgt vor allem hinsichtlich der Sichtbarkeit der Linien 6456, 5871, 5650. Die Röhren werden bei einem Betriebsstrom von 15—20 mA geprüft. Die Sichtbarkeit der Interferenzstreifen hängt von einem günstigen Wert des Kapillardurchmessers von 1,5 mm ab und von einem geringen Wasserstoffgehalt. Der günstige Wasserstoffgehalt ist der, bei dem die rote H_2-Linie und die rote Kryptonlinie 6456 gleiche Intensität zeigen. Um eine möglichst lange Betriebsdauer der Kryptonröhren zu erzielen, müssen sie mit hochgespanntem Gleichstrom betrieben werden. Hierfür wurde ein Gleichrichter gebaut, der die Erzeugung des hochgespannten Stromes aus dem Netz ohne Anwendung eines rotierenden Umformers gestattet. Die Untersuchungen über die Feinstruktur der Kryptonlinien wurden fortgesetzt. Außerdem wurden Versuche aufgenommen, die gestatten sollen, Absolutmessungen eines 1 m langen Endmaßes in einer Beobachtung zu ermöglichen.

Die Ausmessung von langen Stahlendmaßen mit dem Meteranschlußapparat ist nur dann mit der genügenden Genauigkeit möglich, wenn die Temperatur auf einige tausendstel Grad bestimmt werden kann. Zu diesem Zwecke wurde eine elektrische Temperaturbestimmung mit Hilfe eines Platinthermometers und eines Kompensationsapparates nach Dieselhorst ausgearbeitet.

Auf der internationalen Konferenz über elektrische Einheiten in Paris wurde beschlossen, daß der Übergang von den bisherigen Einheiten zu den absoluten Einheiten für technische und wissenschaftliche Zwecke vollzogen werden soll. Unter Mitwirkung der Reichsanstalt wurde auf der Konferenz über eine internationale Normalisierung des Aluminiums für Freileitungszwecke der Minimalwert der Zugfestigkeit sowie der Maximalwert des spezifischen Widerstandes festgesetzt. Eine Einigung über den Mittelwert des spezifischen Widerstandes konnte jedoch nicht erzielt werden.

Der Mantel des von Holborn für Ausdehnungsmessung bei höheren Temperaturen angegebenen elektrischen Ofens wurde zwecks Bestimmung von Umwandlungspunkten sowie von Temperaturkoeffizienten durchbohrt, um gegebenenfalls durch Innenkühlung eine schnelle Einstellung bei fallender Temperatur erreichen zu können.

Die Messungen der thermischen Ausdehnung, die an den Systemen Eisen-Silizium, Eisen-Aluminium und Eisen-Mangan vorgenommen wurden, ergaben ein Wachsen der thermischen Ausdehnung mit steigendem Al-Gehalt und ein Sinken mit wachsendem Si-Gehalt. Die Eisen-Manganlegierungen nehmen eine Sonderstellung ein.

Die Genauigkeit der Frequenzskala für elektrische Schwingungen betrug bisher $1 \cdot 10^{-4}$. Die Genauigkeit genügt heute nicht mehr, da der Rundfunk eine etwa zehnfach größere Genauigkeit verlangt. Deshalb wurde von der Reichsanstalt eine neue Frequenzskala nach folgenden Gesichtspunkten festgelegt: Durch einen Fundamentalpunkt niedriger Frequenz (1560 Hz), die sich durch Zeitmessung genau bestimmen läßt, ferner durch eine größere Anzahl leuchtender Quarzresonatoren als Festpunkte, die mit Hilfe von harmonischen Oberschwingungen auf den Fundamentalpunkt bezogen werden. Ferner soll der bisherige Normalfrequenzmesser mit kontinuierlicher Skala über Quarzresonatoren auf den Fundamentalpunkt bezogen werden. Die Festlegung eines Absolutwertes der Frequenz geschieht mit Hilfe eines Stimmgabelsenders nach Professor Karolus. Dieser enthält eine Stimmgabel aus Chrom-Nickelstahl, die mit einer Verstärkerröhre in Selbsterregung geschaltet ist. Der so erzeugte Wechselstrom treibt einen mit einem Zählwerk ausgerüsteten Synchronmotor. Die Abweichungen der gemessenen Frequenzen von Mittelwert betragen bei dieser Apparatur ± 1—$2 \cdot 10^{-6}$, sind also von der Größenanordnung der Unsicherheit der Normaluhr. Im Verfolg dieser Aufgabe waren Untersuchungen über die Einstellungsgenauigkeit, die zeitliche Umwandlung und der Temperatureinfluß der Quarzresonatoren erforderlich.

Um eine Registrierung von Kapazitätsänderungen vornehmen zu können, muß man diese Änderung durch eine entsprechende Strom- oder Spannungsänderung ersetzen. Dies geschieht mit Hilfe einer Kapazitätsbrücke, in deren einem Zweig der zu untersuchende Kondensator eingeschaltet ist, während in dem anderen ein zweiter Kondensator liegt und die übrigen Zweige aus Ohmschen Widerständen gebildet werden. Als Indikator dient eine Elektronenröhre in Gittergleichrichtungsschaltung, in deren Anodenweg ein schreibendes Galvanometer gelegt ist.

Bei Prüfungen von Transformatoren zeigte sich, daß die an verschiedenen Meßstellen ermittelten Werte erheblich voneinander abweichen. Die Bedeutung des Wertes der Durchschlagfestigkeit in kV/cm² muß daher als verhältnismäßig gering bezeichnet werden.

Bei Isolierstoffen, die in Freiluftstationen Verwendung finden sollen, sind Hochspannungsmessungen bei niedrigen Temperaturen erwünscht. Zu diesem Zwecke baut die Reichsanstalt einen Kryostaten, bei dem bei —40° C Hochspannungsmessungen vorgenommen werden können. Die Untersuchungen erstrecken sich auf Messungen der Durchschlagsspannung und der dielektrischen Verluste von Isolierstoffen.

Zur Erklärung der Frage der Bildung des Ölfilms im Lager wurde die Dicke des Films oszillographisch aufgenommen. Die Versuche über den Verschleiß des Gleitlagers wurden fortgesetzt.

Die Messung des Voreilwinkels eines Synchronmotors geschieht mit Hilfe des stroboskopischen Verfahrens. Die Bedingungen sind so gewählt, daß sich bei einer Zweischeibenanordnung nach dem Häufungsverfahren die Bildzahl 50 ergibt.

Die Untersuchungen über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung und thermischen Behandlung auf die Magnetisierbarkeit ferromagnetischer Metalle und Legierungen wurden fortgesetzt und führten teilweise zu Ergebnissen, die eine technische Anwendung versprechen. Die Heraeus-Vakuumschmelze stellt auf Grund der Ergebnisse der Reichsanstalt Material dieser Art in größerer Menge dar.

Die seit dem 1. Juli 1928 in Deutschland geltende gesetzliche Temperaturskala wurde mit der bisherigen verglichen und die Abweichungen bestimmt. Zwischen 630 und 1100° betragen sie im Höchstfall 0,13°, bei 3000° ergeben sich etwa um 5° geringere Temperaturen. Im weiteren Verfolg dieser Arbeiten wurde ein Austausch zwecks Eichung und Nachprüfung von Temperaturmeßgeräten mit dem Bureau of Standards und dem National Physical Laboratory durchgeführt.

Auf Grund von Versuchen ist die Forderung aufgestellt worden, den normalen Eisschmelzpunkt als Nullpunkt der gesetzlichen Temperaturskala schärfer zu definieren dadurch, daß man den mit 0° bezeichneten Fixpunkt um 0,01° unterhalb des Tripelpunktes des Wassers ansetzt. Die Temperaturkonstanz des Tripelpunktes beträgt $\pm 0{,}5 \cdot 10^{-4}$, während die Genauigkeit, mit der der Fixpunkt hergestellt werden kann, nur einige tausendstel Grad beträgt.

Für die Temperaturmessung im Gebiet zwischen dem flüssigen Stickstoff und dem flüssigen Wasserstoff (—210 und —253°) wird ein empirisches Verfahren vorgeschlagen, das eine Genauigkeit von 0,1°

Digitized by Google

gewährleistet. Ferner wurden Versuche durchgeführt mit Platinwiderstandsthermometern bis 1100°. Für die Temperaturmessung von 500—1100° mit Hilfe des Gasthermometers wurde zwecks Steigerung der Genauigkeit eine neue Versuchsanordnung fertiggestellt. Es ist beabsichtigt, ein Bad aus geschmolzenem Bariumsulfat zu verwenden.

Die optische Temperaturskala wurde nachgeprüft und die Wolfram-Bandlampe für Temperaturen von 700—2100° eingehenden Versuchen unterzogen.

Die Versuche über die Verdampfungswärme des Wassers bei höheren Drücken wurden bis zu 40,55 kg/cm² geführt und werden mit Mitteln der Notgemeinschaft und des VDI weiter fortgesetzt.

Verschiedene Quecksilberbarometer sind auf ihr Verhalten bei Unterdruck untersucht. Für Drücke von 400—770 mm ist eine Genauigkeit von 0,05 mm Hg-Säule erreicht worden.

Die Dampfdruckbestimmung bei verschiedenen Temperaturen und Konzentrationen über Salzlösung sind abgeschlossen worden. Bei Anwendung dieser Werte für die Eichung von Haarhygrometern nach Obermiller mußte das Verhalten des Haares gründlich untersucht werden. Zu diesem Zwecke wurde ein dem Poranyischen nachgebildeter Dehnungsapparat fertiggestellt.

Die Untersuchungen über die Durchflußzahlen von Normaldüsen und Staurändern für Rohrdurchmesser von 100—1000 mm sind abgeschlossen und veröffentlicht worden. Hierbei ergab sich bei gleichen Öffnungsverhältnissen eine Abhängigkeit der Durchflußzahl vom Rohrdurchmesser.

Der Einfluß der Oberflächenspannung auf Zähigkeitsmessungen wurde untersucht und Prüfungsbestimmungen für Apparate zur Öluntersuchung ausgearbeitet. (900) O. M. Faber.

Ein Fachkursus für Meßtechnik in Wien. Das Gewerbeförderungsamt der österreichischen Kammer für Handel, Gewerbe und Industrie in Wien veranstaltet Fachkurse für Meister und Gehilfen der einschlägigen Gewerbezweige. So wird in diesem Monat ein Fachkursus über ausgewählte Kapitel der elektrischen Meßtechnik mit besonderer Berücksichtigung der Radiomeßtechnik stattfinden. Lehrstoff: Physikalische Grundlagen der elektrischen Meßtechnik einschließlich der Wechselstromtechnik, mit Vorführungen und Lichtbildern. Besprechung der meßtechnischen Apparate (Instrumentenkunde für Spannungs-, Strom-, Leistungs-, Widerstands-, Kapazitäts- und Induktionsmessung). Meßtechnische Übungen. Messungen von Spannungen, Stromstärken, Wattverbrauch der Wirtschaftlichkeit von Beleuchtungskörpern; Aufstellung von Röhrenkennlinien; Kapazitäts- und Induktionsmessungen; Temperaturmessungen; Einstellung und Eichung von Automaten usw. (939,6)

Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin. Das Institut veranstaltete vom 11. bis 15. November in Gemeinschaft mit der Deutschen Gesellschaft für technische Röntgenkunde und dem Verein Deutscher Gießereifachleute unter Leitung von Prof. Dr. Guertler eine Vortragsreihe über die Röntgentechnik in der Materialprüfung. (939,7)

Berichte aus der Praxis.

Wesen, Wirkung und Verarbeitung radioaktiver Leuchtfarben. Eine Aufklärung für die Meßgeräteindustrie. Das hauptsächlichste Verwendungsgebiet für radioaktive Leuchtfarben ist seit über einem Jahrzehnt die Uhrenindustrie, die — besonders nach dem Kriege — derartige Präparate in von Jahr zu Jahr steigendem Maße für die Ausrüstung von Zifferblättern und Zeigern verarbeitet. War während des Krieges in erster Linie die Taschenuhr Objekt der Radiumisierung, so nach dem Kriege mehr und mehr die Weckeruhr. Man ging in der Uhrenfabrikation von dem sehr richtigen Standpunkte aus, daß die Weckeruhr die ausgesprochene Uhr des Nachttisches ist und also nach einer immerwährenden, von allen äußeren Einflüssen freien und dabei den Ruhebedürftigen nicht störenden Nachtbeleuchtung geradezu verlangt. Radioaktive Leuchtfarben erfüllen diese Anforderungen in idealer Weise, so daß heute in der Weckerfabrikation bereits die Tendenz dahin geht, nicht nur gewisse Mengen Uhren mit radioaktiver Leuchtausstattung zu versehen, sondern diese Komplettierung auf die gesamte Produktion bestimmter geeigneter Uhrentypen auszudehnen.

Die Uhrenindustrie als derzeitige Hauptverbraucherin radioaktiver Leuchtfarben (es werden jährlich allein in Deutschland Millionen Uhren ausgerüstet), ist im Laufe der Jahre zu einer genauen Kennerin der komplizierten „Leuchtmaterie" geworden, so daß heute Mißgriffe im Leuchtmaterial und in der gleichfalls sehr heiklen Verarbeitung kaum mehr vorkommen, wenigstens nicht bei den maßgeblichen Großproduzenten von Uhren.

Es wäre nicht nötig, dieser Tatsachen hier Erwähnung zu tun, würden sich radioaktive Leuchtfarben nicht auch in der Meßinstrumenteindustrie von Monat zu Monat steigenden Eingang verschaffen. Die deutschen Reichsbahnlokomotiven sind in neuerer Zeit mit Geschwindigkeitsmessern ausgerüstet worden, die radioaktive Leuchtmarkierung trugen, Skalen und Abdeckscheiben auf Röntgenschalttischen erhalten jetzt radioaktive Leuchtgarnierung, und für Bordmeßgeräte bei Luftfahrzeugen ist bekanntlich von der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt seit geraumer Zeit radioaktive Leuchtausstattung allgemein vorgeschrieben. Man ersieht, auch die Meßgeräteindustrie muß sich heute mit dem Leuchtfarbenproblem eingehender beschäftigen, um wirksame, d. h. intensiv leuchtende und dabei dauerhafte Leuchtgarnierungen, unter Ausschaltung kostspieliger Experimente bzw. ärgerlicher Reklamationen, herauszubringen.

Widmen wir uns zunächst einmal der Beantwortung der Frage: Was sind radioaktive Leuchtfarben, was ist ihr Wesen und wie entsteht ihre Wirkung? Man unterscheidet radioaktive und inaktive Leuchtmassen, -pulver oder -farben.

Die letzteren, dazu gehört in erster Linie die sogenannte Balmainsche Leuchtfarbe, ein Schmelzgemisch von Calciumsulfid und Wismutsalz, und ferner die Sidotblende, ein kristallinisches Zinksulfid, entwickeln sogenannte Photolumineszenz, d. i. die Fähigkeit, nach vorheriger Bestrahlung mit Tages- oder künstlichem Licht eine Zeitlang im Dunkeln nachzuleuchten. Bei diesen „Lichtphosphoren" erlischt die Helligkeit einige Zeit nach der vorangegangenen Belichtung. Sie stellen gewissermaßen einen Lichtakkumulator dar, der ein Quantum Lichtenergie aufzuspeichern und dann wieder abzugeben vermag. Das Abklingen einer derartigen Leuchtfarbe im Dunkeln verläuft je nach der Natur der Leuchtfarbe und je nach der Art der vorausgegangenen Bestrahlung mehr oder minder schnell und kann durch Bestrahlung mit einer roten Lampe in der Lichtabgabe so beschleunigt werden, daß die Photolumineszenz schon nach ungefähr einer Minute vollständig erlischt.

In früheren Jahren ist der Versuch gemacht worden, solche Lichtphosphore für praktische Zwecke zu verwenden, indem man die gepulverte Menge mit Gummiarabikum oder Gelatine aufschlämmte und Gegenstände, deren Nachleuchten im

Digitized by Google

Dunkeln erwünscht war, wie Zifferblätter usw., mit dieser Lösung überzog. Die geringe Dauer und die mangelnde Intensität des Nachleuchtens erwiesen sich jedoch im Gebrauch keineswegs als ausreichend, weshalb man von derartigen Versuchen abließ. Trotzdem tauchen inaktive Leuchtfarben der geschilderten Art immer wieder im Handel auf, und es muß ernstlich vor ihrer Verwendung gewarnt werden.

Völlig anders verhält es sich mit radioaktiven Leuchtfarben. Hier handelt es sich um kristallisiertes Zinksulfid, das mit gewissen radioaktiven Substanzen vermischt ist und durch die von der radioaktiven Beimischung ausgehenden Strahlung dauernd zum Leuchten angeregt wird. Die Belichtung, die bei inaktiven Leuchtfarben immer nur ein einziges Mal durch die Sonnenstrahlen hervorgerufen wird, wird hier dauernd durch radioaktive Strahlung, die das Sonnenlicht ersetzt, erzeugt. Man nennt diese Art der Lichtaussendung, eben weil sie durch den Zusatz radioaktiver Substanzen verursacht wird, und im Gegensatz zu der eingangs charakterisierten Photolumineszenz, Radiolumineszenz.

Das Grundmaterial radioaktiver Leuchtmassen ist, wie bereits gesagt, das Zinksulfid (Sidotblende). Wegen seiner großen Beständigkeit gegenüber atmosphärischen Einflüssen und wegen seiner hohen Erregungsmöglichkeit hat es sich mehr und mehr zu diesem so überaus wichtigen Produkt herausgebildet. Das Zinksulfid, das mit prachtvoller smaragdgrüner Farbe nachleuchtet, ist in seiner bei der Herstellung erreichten Beschaffenheit für die Eignung als Grundelement radioaktiver Leuchtfarben von ausschlaggebender Bedeutung. Versuche prominenter Wissenschaftler, wie Hofmann-Ducca, Grüne, Tomaschek u. a., haben ergeben, daß die Farbe, die Intensität und die Dauer des Nachleuchtens davon abhängig sind, welchen Fabrikationsprozeß das Sulfid in bezug auf Glühdauer, Glühtemperatur und Schmelzzusatz durchgemacht hat. Es kann deshalb nicht verwundern, daß Zinksulfide in ganz verschiedenen Qualitäten auf den Markt kommen. Die Schaffung einer hochwertigen Blende für Zwecke radioaktiver Leuchtmassen wird lediglich von der Erfahrung und den Fähigkeiten des herstellenden Chemikers abhängen. Eine gemeinsame Eigenschaft aller Sulfide ist, daß ihre Leuchtzentren durch Druck zerstört werden. Man hat deshalb bei der Verarbeitung von Leuchtmassen nach Möglichkeit das Zerreiben der Kristalle zu vermeiden. In je geringerem Maße die Zerstörung der Kristalle geschieht, um so kräftiger ist die Leuchtwirkung.

Ursprünglich wurde zur Herstellung radioaktiver Leuchtmassen als strahlenspendender Faktor das Radium verwandt. Radium hat den Vorzug einer fast unbeschränkt (2000 Jahre) langen Beständigkeit seiner Strahlung. Seine Aktivität klingt also nicht ab. Man könnte daher annehmen, daß eine unter Verwendung von reinem Radium hergestellte Leuchtfarbe überhaupt nicht an Helligkeit abnimmt, sondern die Anfangshelligkeit dauernd beibehält. Diese Auffassung ist irrig, und zwar deshalb, weil man dabei die Veränderung unberücksichtigt läßt, die der andere Bestandteil der radioaktiven Leuchtfarbe, das Zinksulfid, durchmacht. An dem Zinksulfid gehen die immerwährend auftretenden Einschläge der die Helligkeit erregenden Radium- (Alpha-) Strahlen nicht spurlos vorüber. Die Stellen der Zinksulfidkristalle, die einmal von einem Alphablitz getroffen sind, haben merkwürdigerweise nicht mehr die Fähigkeit, wieder aufzuleuchten. Ist also ein Kristall schon von sehr vielen Einschlägen getroffen worden, so führen nur jene noch zu Lichtblitzen, die auf unberührte Kristallstellen treffen. Die Menge der wirkungslosen Alphastrahlen muß sich also mit dem Alter der Leuchtfarbe ständig mehren, weil das Zinksulfid fortgesetzt einen Teil seiner Fähigkeit, durch Alphastrahlen zum Leuchten angeregt zu werden, einbüßt. So kommt es, daß auch eine Leuchtfarbe, die das langjährige Radium enthält, im Laufe der Zeit durch die allmähliche Zerstörung des Zinksulfids an Helligkeit abklingt. Dieses Abklingen erfolgt um so rascher, je mehr die Farbe von Anfang an mit radioaktiven Substanzen durchmischt ist und je kräftiger daher das Strahlenfeuer von Alphateilchen auf die Zinksulfidkristalle einwirkt.

Der gebrauchsfähigen Wirksamkeit der mit reinem Radium aktivierten Leuchtfarbe gleichzuachten, ist eine Leuchtmasse, deren Radioaktivität aus der Beimischung von Mesothor und Radiothor resultiert. Die praktische Leuchtdauer einer mit Radium aktivierten Leuchtfarbe kann auf etwa 10 Jahre veranschlagt werden. Da man den gleichen Nutzeffekt auch durch Mesothor- und Radiothoraktivität erreicht, so sind die nach wissenschaftlichen Grundsätzen arbeitenden Firmen dazu übergegangen, nur noch diese gegenüber dem Radium erheblich billigeren Aktivitätsstoffe für den hier in Betracht kommenden Zweck zu verwenden.

Mesothorium wird aus Monatzitsand gewonnen und hat eine verhältnismäßig schwache Intensität. Es entwickelt aber aus sich heraus dauernd eine stark strahlende vorzügliche radioaktive Substanz, das Radiothor. Dieser selbsttätige Umwandlungsprozeß erfolgt jedoch erst im Laufe einer Reihe von Jahren. Man müßte also, wollte man sich des Naturgesetzes bedienen, stets nur altes Mesothorium verarbeiten. Um sich dieser für die Fabrikation komplizierten Theorie nicht beugen zu müssen, verwendet man zur Herstellung radioaktiver Leuchtfarben neues, frisches Mesothor unter Beimischung eines bestimmten Prozentsatzes Radiothor. Die Wirkung dieser Mischung besteht darin, daß ungefähr in demselben Maße, wie das Radiothor in seiner Aktivität (Strahlung) abnimmt, neue Radiothorsubstanz durch das Mesothor erzeugt wird. Die gemeinsame Verarbeitung von Mesothor und Radiothor für radioaktive Leuchtfarben hat sich seit Jahren auf das beste bewährt und durch ihre wenig kostspielige Herstellung erst eine breite Basis für die praktische Leuchtfarbenverwendung geschaffen. Weniger geeignet als strahlenspendende Substanz erscheint die alleinige Benutzung von Radiothor, weil die Aktivität solcher Leuchtfarben ohne den laufenden Ersatz durch Mesothor schnell abklingt und damit auch die Helligkeit schon nach kurzer Zeit nachläßt.

Bereits aus dem Dargelegten kann man erkennen, daß es für den Verbraucher keinesfalls einfach ist, die für seine Zwecke am besten geeignete radioaktive Leuchtfarbe zu bestimmen. Selbst die Kurvenbilder, die oftmals dem Käufer unterbreitet werden, richteten in vielen Fällen mehr Verwirrung an als sie Aufklärung boten. Die sogenannten Aktivitätskurven haben mit dem Helligkeitsverlauf der Farbe durchaus nichts gemein. Auch wenn an der Hand einer Kurve ersichtlich ist, daß die Aktivität der Strahlung sich steigert, so kann man daraus nicht schließen, welchen Helligkeitsgrad die Leuchtfarbe im Laufe der Jahre beibehält. Für den Verbraucher ist einzig und allein maßgebend, ob die Anfangshelligkeit der gebrauchten Leuchtfarbe genügt, und ob bei der unvermeidbaren Abklingung der Helligkeit nach einer bestimmten Reihe von Jahren noch eine Gebrauchsfähigkeit der Leuchtfarbe zu konstatieren sein wird.

Bisher wurde innerhalb der Verbraucherschaft für radioaktive Leuchtfarben vielfach derart verfahren, daß man die Leuchtfarbe mehr oder weniger nach dem Verkaufspreise des durch die Leuchtausstattung zu komplettierenden Artikels bestimmte. Es ist jedoch keineswegs immer zutreffend, daß eine hochwertige Leuchtmasse mit starker Radioaktivität und großer Anfangshelligkeit für ein Qualitätsgerät die richtige Leuchtfarbe sein muß, weil (wie ja bereits ausgeführt) entsprechend der starken Strahlung

Digitized by Google

auch der Verschleiß des Zinksulfids zeitiger vor sich geht und, da dieses ja der eigentliche Leuchtkörper ist, ebenfalls die ursprüngliche Helligkeit rascher abklingt. Eine Leuchtmasse mit geringerer Anfangshelligkeit würde sich also beispielsweise da, wo es auf Dauerhaftigkeit ankommt, zweifellos im Gebrauch als zweckmäßiger erweisen.

Soviel über Wesen und Wirkung radioaktiver Leuchtfarben. Es sei noch der Verarbeitung dieser Präparate Erwähnung getan, weil auch von ihr sehr wesentlich abhängt, ob die hergestellte Leuchtgarnierung, was Leuchteffekt und Dauerhaftigkeit anlangt, befriedigt und den angestrebten Zweck erfüllt. Die Leuchtfarbenverarbeitung erfolgt von Hand, hat sich doch die Handverarbeitung bislang als die einwandfreieste Methode erwiesen. Mechanische Auftragsverfahren, mit denen da und dort experimentiert wurde, hatten meist den Nachteil, daß sie die Leuchtmasse nicht pastos genug auf den auszurüstenden Gegenstand brachten, was der Wirkungsdauer der Leuchtausstattung Abbruch tut. Bei der Handverarbeitung wird so vorgegangen, daß man das Leuchtpulver etwa im Verhältnis 60 (Leuchtpulver) : 40 mit einem Bindemittel mischt, intensiv verrührt und die auf diese Weise entstandene Leuchtpaste nun mittels Zeichenpinsel, Zeichenfeder, Glasstäbchen usw. auf die auszurüstende Fläche streicht. Als Bindemittel haben sich Zapon- und Dammarlack bewährt. Zaponlack ist ein sehr rasch trocknendes Bindemittel, und damit hergestellte Leuchtgarnierungen sind bereits innerhalb 3—4 Stunden verwendungsfähig. Diesem unleugbaren Vorteil steht allerdings ein erheblicher Nachteil gegenüber: Zaponlack begünstigt wegen seines geringen Harzgehaltes da, wo Leuchtgarnierungen auf Metall in Frage kommen, Oxydationsprozesse zwischen dem Metall und dem Zinksulfid (Schwefelzink) der Leuchtfarbe. Derartige Oxydationen verlaufen meist derart, daß sich zunächst kleine schwarze Krater in der Leuchtausstattung bilden, die sich von Woche zu Woche vermehren und bald Leuchteffekt und Aussehen zerstören. Ungefährlich und somit empfehlenswert ist Zaponlack bei Unterlagen aus Papier, Karton, Holz, Glas, Emaille.

Der Dammarlack ist zwar bezüglich Oxydationsbegünstigung infolge seines überaus hohen Harzgehaltes absolut neutral, aber nur sehr langsam trocknend. Damit erzeugte Leuchtaufstriche bedingen zur völligen Trocknung etwa 48 Stunden Wartezeit, was innerhalb der Verbraucherschaft, z. B. bei Betrieben, die täglich Tausende von Leuchtaufstrichen herstellen, wegen der komplizierten Lagerung der garnierten Gegenstände, nicht besonders angenehm empfunden wird. Immer wieder unternommene Versuche, ein ideales Bindemittel zu schaffen, das bei raschester Trocknung jedes Oxydationsrisiko ausschließt, haben bis heute leider noch zu keinem voll befriedigenden Resultat geführt.

Einige Worte möchte ich noch der eigentlichen Arbeit des Auftragens widmen, einer Arbeit, die meist von jungen, ungelernten weiblichen Kräften ausgeführt wird. Vor allem ist, wie schon vorbetont, strikt darauf zu achten, daß das Leuchtpulver während des Arbeitens dauernd innig mit dem Bindemittel vermischt bleibt, die Arbeiterin also nicht etwa den Pinsel oder die Feder zu 75 % in das sich absetzende Bindemittel und nur zu 25 % in die eigentliche Leuchtmasse taucht. Daß auf diese Weise mangelhafte und unregelmäßig leuchtende Garnierungen entstehen, liegt auf der Hand. Häufig wird auch, in dem Bestreben, einen leicht verarbeitbaren Leuchtpulverbrei zu erzielen, ein Zuviel an dickflüssigem Bindemittel beigefügt. Das ist natürlich gleichfalls ein bedeutsamer Fehler, darf doch bei einer guten Mischung nie das Bindemittel überwiegen. Das Bindemittel gleicht einem Schleier, der sich dicht über alle Leuchtkristalle legt. Ist der Schleier so dicht, daß es den an und für sich schwachen Leuchtkristallen schwer fällt durchzudringen, dann ist eben eine schwache, nicht genügende Leuchtwirkung auch hier die unausbleibliche Folge. Darum nur so viel Bindemittel beigemischt, um einen etwas beweglichen Brei zu erhalten, der dann seine notwendige Elastizität empfangen muß durch Zusatz des für das verwendete Bindemittel in Betracht kommenden Lösungsmittels. Das Lösungsmittel bewirkt die bequeme Verarbeitbarkeit der Masse, verdunstet während des Arbeitsprozesses und hinterläßt keinen merkbaren Rückstand.

Typisches Kennzeichen einer fehlerhaften Leuchtgarnierung ist immer ein glänzendes, wie poliert erscheinendes Aussehen, sie beweist, daß hier zuviel Lack und zuwenig Leuchtpulver investiert wurde. Die korrekte Ausstattung hat stets eine matt schimmernde, fast trockene Oberfläche.

Macht sich die Meßgeräteindustrie die vorstehenden Gedankengänge in der ihr geeignet erscheinenden Weise zu eigen, ist zu erwarten, daß auch das technische Meßgerät mehr noch als bisher durch die billige, nie versagende radioaktive Leuchtausstattung in bester Qualität komplettiert wird.

(895) W. Tempel.

Neuerungen im Meßinstrumentenbau.

Mit dem Beginn des 5. Jahrganges des Erscheinens der Zeitschrift „Die Meßtechnik" haben wir uns entschlossen, eine weitere ständige Rubrik einzurichten, die auf „Neuerungen im Meßinstrumentenbau" laufend und kurz hinweist. Wir haben bereits in der Rubrik „Veröffentlichungen der Industrie", die wir selbstverständlich auch weiterführen und ausbauen werden, wiederholt auf die neueren Druckschriften der Apparate- und Meßinstrumentenbaufirmen hingewiesen. Diese Rubrik behandelte die Druckschriften der Firmen, wie sie eben vorliegen. Die Erfahrung zeigt aber, daß in der heutigen Zeit der Entwicklung des Meßinstrumentenbaues laufend neue Konstruktionen hervorgebracht und stetig verbessert werden, so daß diese Konstruktionen durch die Firmenkataloge erst verhältnismäßig spät bekannt werden. Es ist aber bekannt, daß Forschungsinstitute, Prüfanstalten, Laboratorien usw. großes Interesse bekunden, über Neukonstruktionen rechtzeitig unterrichtet zu sein. Wir wollen deshalb an dieser Stelle jeweilig über solche Konstruktionen mit Angabe der Lieferfirma in kurzer Form ohne irgendwelche Verbindlichkeit für diese Firma selbst hinweisen. Deshalb bitten wir die Firmen, Konstrukteure, Meßingenieure usw., von dieser Einrichtung im Interesse der einschlägigen Industrie und des gesamten Leserkreises unserer Zeitschrift ausgiebig Gebrauch zu machen und uns laufend über die in Frage kommenden Neuigkeiten zu unterrichten.

Askania-Eichwaage. (Mit 1 Abb.) Die Eichwaage dient dazu, niedrige Gasdrücke von etwa 1—100 mm WS durch ein Wägeverfahren genau einzustellen und einzuhalten. Vorzugsweise wird sie zur Eichung von Meßinstrumenten benutzt; sie ersetzt dann Kontrollinstrumente und vermeidet Nachregelung bei schwankendem Druck der Betriebsdruckluft. Ein Bild der Waage gibt die Abb. 328.

Ein belasteter Hohlzylinder A wird durch Druckluft über einem festen Hohlzylinder B in der Schwebe gehalten. Die Druckluft entweicht durch den Spalt C zwischen den beiden Zylindern. Ein Waagebalken trägt ein verschiebbares Ausgleichsgewicht Q und auf der anderen Seite den Abschlußzylinder A, der den feststehenden Zylinder B in einer geschliffenen schmalen Ringfläche C berührt und im Betrieb über ihn schwebt. Durch den Drosselhahn D wird die Betriebsluft zugeführt und tritt durch den Spalt C ab. E ist der Entnahmestutzen für den geregelten Druck. Zur Belastung des Zylinders A werden auf den Teiler T abgestimmte Gewichte G gelegt. Der Druck der Gewichte wird mit einer Nadel N auf den Zylinder A übertragen. Auf der Vorderseite des Zylinders B ist eine kleine Skala K angebracht, die eine Marke M trägt. Im Abschlußzylinder A befindet sich

Digitized by Google

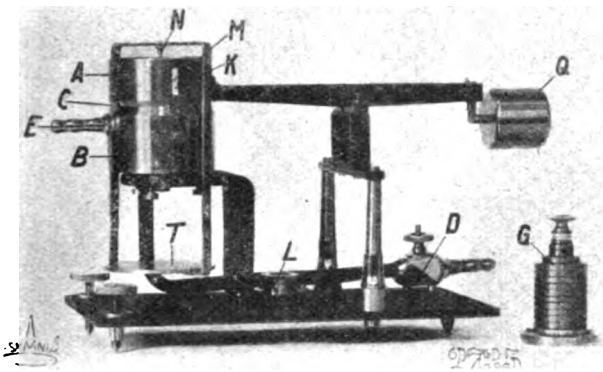


Abb. 328. Askania-Eichwaage.

eine gleiche Marke. Diese beiden Zeichen geben die Weite des Spaltes C an, den die beiden Zylinder A und B zweckmäßig freigeben sollen. Nach dieser Marke wird der Druck der Betriebsluft ungefähr eingestellt. Lieferfirma: Askania-Werke A.-G. Bamberg werk, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. (908,5)

Entzündungsgeschwindigkeitsmesser nach Dr. Dommer. (Mit 1 Abb.) Die Bestimmung der Kurve der Entzündungsgeschwindigkeit geschah bisher ausschließlich mit laboratoriumsmäßig zusammengestellten Apparaturen, die es wohl gestatteten, genau zu arbeiten, wobei aber der Zeitaufwand keine Rolle spielte, da die Untersuchungen im Verfolg wissenschaftlicher Arbeiten ausgeführt wurden. Für betriebsmäßige Untersuchungen kommen daher diese Apparate nicht in Frage. Dagegen stellt die von Dr. O. Dommer im Union-Entzündungsgeschwindigkeitsmesser (Abb. 329) gefundene konstruktive Lösung ohne Zweifel eine Standardausführung für den Betriebsgebrauch dar. Der Apparat arbeitet fast voll-

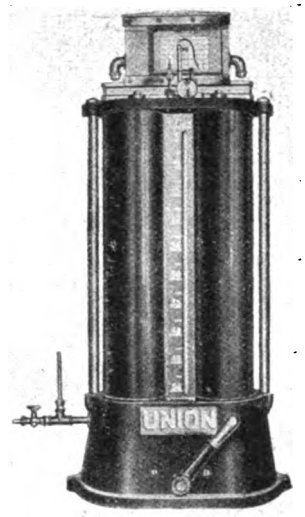


Abb. 329.
Union-Entzündungsgeschwindigkeitsmesser nach Dr. Dommer.

automatisch. Die Kurve der Entzündungsgeschwindigkeit wird während der Messung selbsttätig und vergrößert registriert. Eine vollständige Aufnahme der Kurve dauert 3 Minuten. Die ganze Untersuchung läuft zwangsmäßig mechanisch ab, so daß die einzelnen Kurven eindeutig vergleichbar sind. Die genaue Beschreibung des Apparates befindet sich in der von der Lieferfirma (Union-Apparatebaugesellschaft, Karlsruhe) herausgegebenen Druckschrift N 104. (892)

Registrierender Erschütterungsmesser. Dieser in der „Meßtechnik" 1929, Heft 8, auf S. 235 beschriebene Apparat wird von der Firma Spindler & Hoyer in Göttingen geliefert. (939,8)

Firmennachrichten.

Aktiengesellschaft für Feinmechanik, vorm. Jetter & Scheerer, Tuttlingen. Die auf Grund der Verordnung über Goldbilanzen nicht eingereichten Stammaktien der Gesellschaft über je 120 RM., das sind 178 Stück, werden für kraftlos erklärt und die an ihrer Stelle auszugebenden Aktien über 1000 RM. bzw. 100 RM. für Rechnung der Beteiligten an der Stuttgarter Börse verkauft.

Dr. Siegfr. Guggenheimer, A.-G., Nürnberg. Wie die Gesellschaft mitteilt, hat sich der Umsatz im ersten Semester des laufenden Geschäftsjahres gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres ganz bedeutend erhöht und gibt Veranlassung, anzunehmen, daß auch in diesem Jahre mit weiteren Fortschritten bei dem Unternehmen gerechnet werden kann.

Elektro-Meßinstrumenten-Gesellschaft Madel & Rösener, Berlin. Persönlich haftende Gesellschafter der seit 1. Juli 1929 bestehenden Offenen Handelsgesellschaft sind: Paul Madel, Berlin, und Albert Rösener, Berlin. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Elektro-Meßinstrumenten.

Hochleistungs-Gasmesser- und Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Wien I, Wallnerstraße 2. Die Firma ist neu eingetragen. Betriebsgegenstand: Die Fabrikation oder die Vergebung der Fabrikation von Gasmessern nach den Ingenieuren H. Brandl und C. Marischka erfundenen, teils patentierten, teils zum Patente angemeldeten Konstruktionen, sowie der gewerbsmäßige Vertrieb von Gasmessern. Stammkapital 20 000 S. (939,9)

C. Schember & Söhne, Brückenwaagen- und Maschinenfabriken A.-G., Wien. Die Gesellschaft wandte im Jahre 1928 ihr Hauptaugenmerk darauf, die Nachfrage nach modernen Wägemitteln zu heben. Durch sparsame Wirtschaft, Ausbau des Verkaufsapparates und Rationalisierung der Produktion gelang es ihr, trotz der schwierigen wirtschaftlichen Lage, einen Reingewinn zu erzielen, der ihr die Ausschüttung einer geringen Dividende auch auf das erhöhte Aktienkapital gestattet. Das Werk in Oberwaltersdorf wurde im vergangenen Jahre verkauft. Die gesellschaftlichen Anlagewerte haben sich daher um 80 000 S an Grund und Boden und um 190 000 S an Gebäuden verringert. (939,10)

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. In den Aufsichtsrat der Gesellschaft wurden neu gewählt: Owen D. Young, Vorsitzender des Board der General Electric Company, New York; Gerard Swope, Generaldirektor der General Electric Company und Vorsitzender des Board der International General Electric Company, New York; Clark H. Minor, Generaldirektor der International General Electric Company, New York, und E. Arthur Baldwin, Vorstandsmitglied der International General Electric Company, New York. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 6 Abs. 3, 4 und 5 abgeändert.

Blitzwaagenfabrik, G. m. b. H., Berlin. Das Stammkapital der Gesellschaft wurde um 129 000 RM. auf 150 000 RM. erhöht. Geschäftsführer Mackensy hat sein Amt niedergelegt. Zum weiteren Geschäftsführer wurde bestellt: Direktor August Bohn, Berlin. Geschäftsführer Lathan wurde abberufen.

Digitized by Google

Deutsche Burroughs Rechenmaschinen - A. - G., Berlin. Die Prokura Dr. Hans Weber ist erloschen.

Expreß Schnellwaagen - Vertriebs - Gesellschaft m. b. H., Berlin. Kollektivprokura wurde erteilt: Friedrich Guttfeld, Berlin-Wilmersdorf.

Gebrüder Dopp, Maschinen- und Waagenfabrik, A. - G., Berlin. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 8 durch folgenden Zusatz ergänzt: Der Aufsichtsrat ist berechtigt, einzelnen Mitgliedern des Vorstandes die Befugnis zu erteilen, die Gesellschaft allein oder in Gemeinschaft mit einen Prokuristen zu vertreten. Solange Fritz Dopp dem Vorstand angehört, kann die Befugnis zur Alleinvertretung nur ihm erteilt werden. Zum weiteren Vorstandsmitglied wurde bestellt: Dipl.-Ing. Karl Fischer, Berlin-Zehlendorf. Alleinvertretungsbefugnis wurde erteilt: Fritz Dopp, Berlin.

Kienzle Uhrenfabriken, A. - G., Berlin. Mit Beschränkung auf die Zweigniederlassung wurde Einzelprokura erteilt: Karl von Besnard, Berlin-Wilmersdorf. Die Gesamtprokuren Hermann Mühlschlegel und Karl von Besnard sind erloschen.

Siemens & Halske, A. - G., Berlin - Siemensstadt. Für die Aktien Nr. 54 501 — 63 000 werden gegen Rückgabe der Erneuerungsscheine neue Gewinnanteilscheinbogen ausgegeben. Umtauschstellen: Deutsche Bank, Berlin, Frankfurt a. M., Hamburg, München, Darmstädter und Nationalbank, Kommandit-Gesellschaft auf Aktien, Berlin, Frankfurt a. Main, Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin, Dresdner Bank, Berlin, Bankhaus Lazard Speyer-Ellissen, Kommandit-Gesellschaft auf Aktien, Berlin, Frankfurt a. M., Bankhaus S. Bleichröder, Berlin, Bankhaus Delbrück Schickler & Co., Berlin, Bankhaus Jacob S. H. Stern, Frankfurt a. M., Bayerische Vereinsbank, München, Basler Handelsbank, Basel, Zürich.

Tasma - Addiermaschinen, G. m. b. H., Berlin. Prokura wurde erteilt: Waldemar Haase, Berlin-Waidmannslust. Die Prokura Frau Nelly von Niemierski ist erloschen.

Taxameter, A. - G., Berlin. Die Prokura Rudolf Schürzmann ist erloschen.

Bielefelder Waagen - Bau - Anstalt Pehle & Co., Bielefeld. Heinrich Wittenbreder, Bielefeld, ist aus der Gesellschaft ausgeschieden.

H. Redecker & Co., Bielefeld. Die Firma wurde geändert in: „H. Redecker & Co., Zweigniederlassung der Waagenfabrik Wilhelm Henckel, Burgdorf-Hannover", Bielefeld.

Dr. Prümm, A. - G., Werkstätten für Feinmechanik und Feinoptik, Braunschweig. Die Firma wurde von Amts wegen gelöscht.

H. Meinecke, A. - G., Breslau - Carlowitz. Im laufenden Geschäftsjahr war die Gesellschaft bisher gut beschäftigt. Es seien gegenwärtig auch große Auftragsbestände vorhanden, so daß auch für die nächste Zeit eine volle Beschäftigung gesichert erscheint. Die Preise haben seit Abschluß der Preiskonvention eine Besserung erfahren. Der Abschluß dürfte infolgedessen an sich gut ausfallen. Zu beachten ist aber, daß das Geschäft der Gesellschaft die vorhandenen Mittel stark in Anspruch nimmt, so daß sich über die Frage der diesjährigen Dividendenverteilung noch nichts sagen läßt. Die Entscheidung dieser Frage wird von der Lage des Unternehmens und den allgemeinen Wirtschaftsverhältnissen zur Zeit der kommenden ordentlichen Generalversammlung abhängen. Das Exportgeschäft nimmt im Rahmen des Gesamtgeschäftes bei dem Unternehmen nach wie vor einen bedeutenden Teil ein.

Manometerfabrik Richard Matthes, Chemnitz. Die Prokura Adolph Willibald Mietag ist erloschen. Die Gesamtprokura Ingenieur Johannes Christian Franz Friedrich Damm, Chemnitz, besteht als Einzelprokura weiter.

Eisenacher Maßstabfabrik m. b. H., Eisenach. Nach erfolgter Bestätigung wurde das Vergleichsverfahren über das Vermögen der Firma aufgehoben.

Boymoto, G. m. b. H., Frankfurt a. M. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Temperaturanzeigern nach den Konstruktionen des Ingenieurs H. Boyce, New York, die in Nordamerika unter dem Namen Boymoto hergestellt werden, und anderer mechanischer Instrumente. Stammkapital: 20 000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Ingenieur Hermann Schlaich, New York, und Albert Hauser, Frankfurt a. M.

Rheinische Tachometerbau - Anstalt Münzner & Co., Freiburg. Oberingenieur Ernst Tappert, Freiburg, ist als Gesellschafter ausgeschieden.

Guido Hahn, Fabrik technischer Meß- und Prüfinstrumente, Grüna. Inhaber: Fabrikant Albert Guido Hahn, Grüna, Forststraße 5. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von technischen Meß- und Prüfinstrumenten und Vornahme ähnlicher Geschäfte.

Automatische Waagen- und Maschinenfabrik Karl Räuchle, Hennef. Die Firma ist erloschen.

C. A. Schietrumpf & Co., A. - G., Jena. Die diesjährige ordentliche Generalversammlung der Gesellschaft fand am 14. November in Weimar statt. Auf der Tagesordnung standen der Abschluß für das Geschäftsjahr 1928 und Entlastung des Vorstandes und Aufsichtsrates.

Felten & Guilleaume Carlswerk, A. - G., Köln-Mülheim. Die Verwaltung der zum Arbed, Burbach-Eich, Dudelingen und Terres Rouges-Konzern gehörenden Gesellschaft teilt mit, daß zwischen ihr und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft keine engen Beziehungen beständen. Dies sei vor Jahren der Fall gewesen. Die Beziehungen hätten aber nur insoweit eine Fortsetzung gefunden, als die Besetzung der Aufsichtsräte keine Änderung erfahren habe. Mit der AEG beständen allerdings, wie auch mit anderen Firmen, gemeinsame geschäftliche Ziele, aber keinerlei Bindungen, auch nicht solche finanzieller Natur.

Langbein-Pfanhauser Werke, A. - G., Leipzig. Wie die Verwaltung der Gesellschaft mitteilt, ist das Unternehmen noch auf Monate hinaus in allen Abteilungen voll beschäftigt. Der Umsatz habe sich gegenüber dem Vorjahr gehoben, woran die neuen Verfahren wesentlichen Anteil hätten. Das wirtschaftliche Ergebnis des laufenden Geschäftsjahres lasse sich aber trotzdem noch nicht voraussagen. Im Vorjahre wurden 12 % Dividende verteilt.

Friedrich Platz, Optik und Waagen, Mannheim. Neues Rathaus, Bogen 57—59. Über das Vermögen der Firma wurde das Vergleichsverfahren eröffnet. Zur Vertrauensperson wurde bestellt: Karl Lemcke, Mannheim C 1, Nr. 5. (941)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage 16. Wer liefert Mahagonikästen für Barometer und sonstige Apparate? (939,11)

Frage 17. Wir bitten um Angabe einer Firma, welche Schreibfedern für Registrierapparate herstellt. Es soll möglichst eine Spezialfirma sein, welche sich mit dem Bau von Schreibapparaten nicht befaßt. (939,12)

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

DIE

MeßTechnik

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

SCHRIFTLEITUNG: OB.-ING. L. LITINSKY, LEIPZIG, THIEMSTR. 6
DRUCK U. VERLAG VON WILHELM KNAPP, HALLE (S.), MÜHLWEG 19

V. Jahrgang | Dezember 1929 | Heft 12

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Hoffmann, Druckberücksichtigung und Linearübersetzung an Dampf-, Luft- und Gasmessern (Schluß zu Heft 10, S. 271)	329
Schomber, Betrachtungen über den gegenwärtigen Stand der Mengenmeßtechnik und verwandter Berufe	335
Patentschau	
c) Patentanmeldungen	336
d) Gebrauchsmustereintragungen	337
Vereine, Verbände, Unterricht und Institute	338
Persönliches	338
Normungsfragen	338
Berichte aus der Praxis	338
Firmennachrichten	340
Fragekasten	340
Berichtigung	340
Gesamtregister zu Jahrgang V	341

Bezugs- und Anzeigenbedingungen.

Monatlich erscheint 1 Heft, und zwar jeweils am 22. — Bezugspreis: 4,80 RM. vierteljährlich.
Anzeigenpreis: Für 1 mm Höhe der 43 mm breiten Spalte 0,15 RM., bei Wiederholungen Rabatt nach Tarif.

Adressen für Zuschriften.

Alle Zuschriften, die sich auf die Schriftleitung beziehen, an:
Oberingenieur L. Litinsky, Leipzig-O 27, Thiemstraße 6.

Alle Zuschriften, die sich auf die Zustellung der Zeitschrift sowie auf die Anzeigen beziehen, an:

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.

Zahlungen erbeten an Firma Wilhelm Knapp: Postscheckkonto Leipzig 214; Reichsbankgirokonto; Bankhaus H. F. Lehmann, Halle (Saale); Postscheckkonto Bern III 4092; Schweizer Bankverein, Zürich; Wiener Bankverein, Wien; Kreditanstalt der Deutschen, Prag.

Digitized by Google

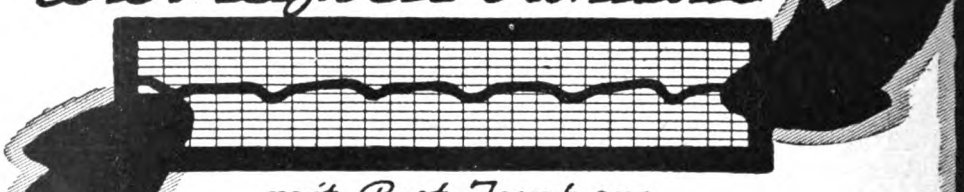
PYRO-WERK
DR. RUDOLF HASE
HANNOVER 11
Spezialfabrik für Pyrometerbau

Meßgeräte
für die
Wärmewirtschaft!

Stationäre Temperaturmeßanlagen
Anzeigende und schreibende
Präzisions-Galvanometer
Neu! Mehrfarbenschreiber / Schnellschreiber

Elektrische Fernthermometer / Thermoelektrische Pyrometer / Strahlungsrohre
Strahlungs-Pyrometer „Pyro"
Optisches Pyrometer „Optix"

Die Heizwert-Kontrolle



mit Prof. Junkers
Kalorimeter
genaueste und verlässlichste.
Junkers & Co. Dessau
Abteilung: Kalorimeter

Generalvertretung für Rheinland, Westfalen, Hessen-Nassau und Oldenburg:
Ingenieurbüro Julius Heer, Dortmund, mit Zweigbüro Duisburg und Siegen
Fernruf 16 u. 17 *Fernruf 1630* *Fernruf 978*

Digitized by Google

DIE MESSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR ZEITGEMÄSSE BETRIEBS-KONTROLLE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

V. Jahrgang | Dezember 1929 | Heft 12

Druckberücksichtigung und Linearübersetzung an Dampf-, Luft- und Gasmessern.

Von Oberingenieur H. Hoffmann, Hamburg.

Mit 18 Abbildungen.

Inhaltsangabe: Notwendigkeit der Druckberücksichtigung und Linearübersetzung. — Größe der Fehler ohne Druckberücksichtigung. — Einfluß des Druckabfalles auf den Fehler. — Tendenz der Kurve für Druckberücksichtigung. — Anordnungen mit entgegengesetzter Kurvenkrümmung. — Zeitlicher Fehler im Diagramm. — Quecksilber-Differenzmanometer mit parabolischer Form. — Ringwaage. — Anwendung der mittleren Proportionale. — Elektrische Methoden. — Prinzipielle Fehler der verschiedenen Lösungen.

(Schluß zu Heft 10, S. 271.)

Besser, aber auch noch nicht einwandfrei, ist die nach Abb. 330 gesuchte Lösung. Der Druckabfall betätigt, nachdem der Ausschlag linear gemacht worden ist, einen Kulissenhebel A, der durch eine geeignete Vorrichtung B gerade geführt ist. Die Kulisse ist auf einem Zapfen C geführt. Die horizontale Lage des Hebels A entspricht $p' = O$. Hinter A ist eine Vertikalkulisse D in horizontaler Richtung verschiebbar und wird durch den Betriebsdruck p_1 verstellt, wobei der Nullpunkt für p_1 in der Vertikalen durch C liegen muß. Durch beide Kulissen A und B hindurch führt ein frei beweglicher Bolzen E, der wieder in eine weitere, senkrecht beweglich geführte Horizontalkulisse F eingreift. Steht D z. B. in der gezeichneten Stellung, so kann der durch die Kulisse A bewegte Bolzen E eine Bewegung nur in senkrechter Richtung ausführen. Dabei nimmt er die Kulisse F in gleicher Richtung mit. Dem Ähnlichkeitsgesetz zufolge sind die Bewegungen von F proportional zu p'.

Um zu untersuchen, wie sich der Einfluß des veränderlichen Betriebsdruckes bemerkbar macht, betrachtet man A als feststehend bei p' max. und verschiebt D auf seiner Führungsebene G. Dabei gleitet E in der schrägliegenden Kulisse A und nimmt die Kulisse F mit. Fällt E in C, so ist ein Einfluß von p_1 nicht mehr möglich. Ebenso wenn $p' = 0$ ist.

Diese Regel muß als grundsätzliche Forderung an alle Druckberücksichtigungen gestellt werden.

Da die Kulisse A eine Gerade ist, so ist bei konstant gedachten p' die Verschiebung von F proportional zu der von D. Arbeitet p_1 linear, so ist natürlich sein Einfluß ebenfalls linear, schon als wesentlich besser berücksichtigt als bei den vorher beschriebenen Vorrichtungen. Die in Abb. 274 dargestellte Kurve wäre dann eine Gerade, die im Koordinatenanfang beginnt. Die genaue Übereinstimmung mit der richtigen Kurve müßte durch eine entsprechende Proportionalität der von p_1 herrührenden Bewegung der Kulisse D erzeugt werden. Die Anzeige bzw. der Aufschrieb erfolgt durch eine mit der Stange H verbundene entsprechende

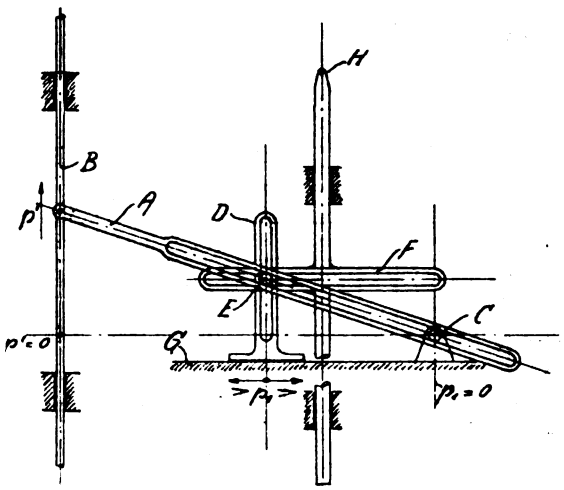


Abb. 330. Druckberücksichtigung mit konstantem Nullpunkt und geradliniger Charakteristik.

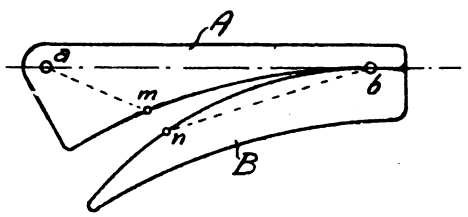


Abb. 331. Linearübersetzung durch Wälzhebel.

Einrichtung. Der Mangel dieser Lösung ist die große, nicht zu vermeidende Reibung, welche sich hauptsächlich in der Nullgegend bemerkbar macht.

Eine einfache Linearübersetzung ist in Abb. 331 gezeigt. Sie besteht in der Anwendung eines Wälzhebelpaares. Der Hebel A wird durch eine entsprechende Übertragung von

Digitized by Google

einem auf dem Quecksilber ruhenden Schwimmer bewegt und dabei um seine Achse a gedreht. Hierbei folgt der Wälzhebel B, welcher den Zeiger trägt, nach, mit seiner Kurve stets die von A berührend, wobei er sich um seine Achse b dreht. Hierbei muß auf B ein Drehmoment wirken, welches gegen die Nullage hin immer kleiner und zuletzt zu Null wird. Ist dieses nicht der Fall, so wird die Anzeige in der Nullgegend unsicher, weil eine Rückwirkung auf A erfolgt. Die Berechnung der Kurvenform macht keine Schwierigkeiten, ist aber keine geometrische Konstruktion des physikalischen Gesetzes.

Eine besondere Gruppe bilden die Dampfmesser, welche mit einer Quecksilbersäule als Differenzmanometer in Verbindung mit einem Schwimmer oder einer Tauchglocke arbeiten. Die Linearübersetzung ist in der Regel durch eine entsprechende Formgebung der Gefäße oder der Tauchglocke bzw. durch eine Be-

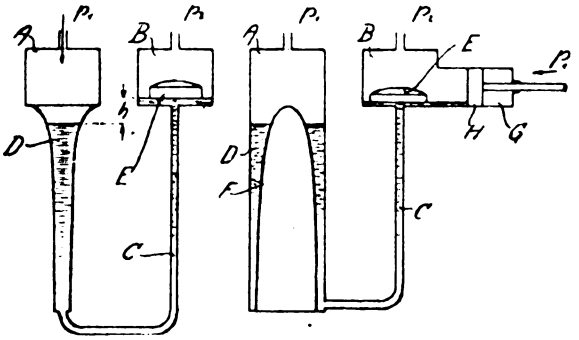


Abb. 332. Linearübersetzung durch parabelförmiges Gefäß an Quecksilber-Differenzmanometer.

Abb. 333. Linearübersetzung durch Parabelkörper im Quecksilbergefäß, Druckberücksichtigung durch Regulierkolben.

richtigungskurve im Anzeigemechanismus erreicht worden.

In Abb. 332 ist (schematisch) A das Überdruck-, B das Unterdruckgefäß und C das Verbindungsrohr. Durch p_1 wird das Quecksilber in A so weit heruntergedrückt, bis die Niveaudifferenz h dem Druckunterschied $p' = p_1 - p_2$ entspricht. Die jeweilige Stellung wird durch einen auf dem Quecksilberspiegel in B ruhenden Schwimmer E mechanisch, elektrisch oder magnetisch aus dem Druckraum B nach außen übertragen und zur Anzeige gebracht. Die Linearübersetzung ist erreicht durch eine dem parabolischen Gesetz der zugrunde gelegten Formel entsprechenden Verjüngung des Überdruckbehälters A.

Eine Umkehrung dieses Prinzips zeigt Abb. 333. Hier ist der Überdruckbehälter A zylindrisch und mit einem Parabolkörper F versehen. Der Unterdruckbehälter B und die Verbindungsleitung C entsprechen der Abb. 332. Zur Druckberücksichtigung kann bei Messern dieser Art ein viereckiger Ausgleichraum G angebracht werden, in dem ein passender Kolben H durch den wechselnden Betriebsdruck p_1 eingestellt wird. Dadurch wird der Querschnitt des Unterdruckbehälters derart geändert, daß die Niveaudifferenz in gewünschter Weise beeinflußt wird.

Die Anzeige in der Nullgegend ist unsicher und wird praktisch nicht linear. Die betreffenden Hersteller geben dies auch ohne weiteres zu. Der Beweis für diesen Mangel ist in der „Zeitschr. d. VDI" Nr. 49, S. 1523 (1925), versucht worden, erscheint mir aber nicht ganz richtig, denn das Resultat ist höchstens mathematisch, aber nicht begrifflich verständlich. Es heißt da:

„Daß aber bei allen bisher verwendeten Konstruktionen das geradlinige Verhältnis in der Nähe des Nullpunktes unerreichbar ist, lehrt folgende einfache Überlegung:

Gemäß der Abbildung müssen die folgenden Forderungen erfüllt werden:

$$y = k\sqrt{x} + y; \quad F_1\,dx = F_2\,dy.$$

Aus der ersten Gleichung folgt:

$$dy = \frac{k(dx - dy)}{2\sqrt{x} + y} \quad \text{oder} \quad dy = \frac{k\,dx}{2\sqrt{x} + y - k}.$$

Dieser Wert in die zweite Gleichung eingesetzt:

$$F_1 = F_2 \frac{k}{2\sqrt{x} + y - k}.$$

Mit abnehmendem Druckunterschied $(x + y)$ wird F_1 größer; in der Nähe des Nullpunktes, und zwar bei $(x + y) = \frac{k^2}{4}$, wird $F_1 = \infty$, für den Nullpunkt selbst, $(x + y) = 0$, wird $F_1 = -F_2$. Hier können also die Angaben der erwähnten Geräte nicht linear gemacht werden, man muß vielmehr zur quadratischen Darstellung Zuflucht nehmen . . ."

Die mathematischen Folgerungen sind ohne weiteres richtig. Es ist jedoch schwer bzw. gar nicht vorstellbar, daß eine Fläche F_1 schon ∞ werden soll, bevor $x = 0$ wird, also bevor der Quecksilberspiegel den oberen Rand des Gefäßes erreicht hat, während sie für $(x + y) = 0$, also auch für $x = 0$ gleich $-F_2$ werden soll, also wieder einen endlichen Wert erreicht. Das negative Vorzeichen soll wohl hier nicht eine „negative" Fläche, sondern nur eine Richtung andeuten. Die Gleichung $F_1 = -F_2$ besagt ja schließlich nichts weiter, als daß beim Differenzdruck $p' = 0$ die Größe der Quecksilberspiegel gleich sein soll.

Der Fehler scheint schon im Ansatz zu liegen, und zwar in der Einführung der Größe k (Konstante?). Ursprünglich ist sie wohl nur als eine Maßstabkonstante in der üblichen Weise eingesetzt worden, erscheint aber dann in der Form

$$k = \frac{y}{\sqrt{x} + y}$$

Digitized by Google

als ein veränderlicher Wert. Eine Maßstabkonstante hat meines Erachtens auch nur dann einen Sinn, wenn sie ein Übersetzungsverhältnis zwischen den beiden Flächen bei $p' = 0$ ausdrücken würde. Die Unsicherheit in der Nullgegend darf wohl eher auf die infolge großer Oberflächenspannung des Quecksilbers auftretende Neigung zu starker Meniskusbildung zurückgeführt werden, die sich natürlich auf dem oben immer flacher werdenden Rande außerordentlich stark bemerkbar machen muß.

Von diesem Fehler ist auch das Prinzip mit Tauchglocke (Abb. 334) nicht frei. In einem Druckbehälter A ist eine parabelförmig erweiterte Tauchglocke B an einer Feder C aufgehängt. Mit ihrem unteren, offenen Ende taucht sie in Quecksilber D, welches gewissermaßen als Sperrflüssigkeit dient. Außerhalb der Glocke herrscht der Betriebsdruck p_1, innerhalb der niedrigere Druck p_2. Der Differenz entsprechend dringt Quecksilber in die Glocke ein und gibt ihr eine entsprechende Stellung, die durch eine geeignete Vorrichtung aus dem Druckraum heraus auf ein Zeigerwerk übertragen wird.

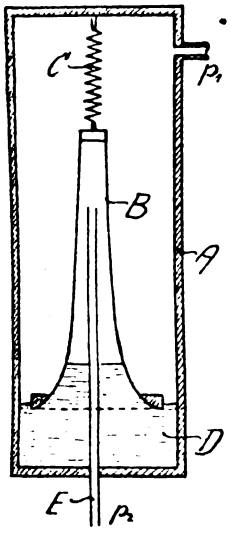


Abb. 334. Linearübersetzung durch parabolische Tauchglocke.

Ein wichtiges Meßprinzip, bei dem ebenfalls Quecksilber Verwendung findet, ist die sogenannte Ringwaage (Abb. 335). Ein kreisringförmiges Rohr A ist leicht drehbar in B gelagert und etwa zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt. Durch die nachgiebigen Zuleitungen D und E werden die Drücke p_1 und p_2 in das Innere geleitet. Infolge der Druckdifferenz wird das Quecksilber in der einen Seite heraufgedrückt, wobei der verlagerte Schwerpunkt den ganzen Ring verdreht. Die Ausschläge sind nicht linear und es muß eine Korrektur vorgenommen werden. Das kann beispielsweise durch einen entsprechend geformten Tauchkörper F geschehen, der mit veränderlichem Volumen in eine Flüssigkeit G eintaucht.

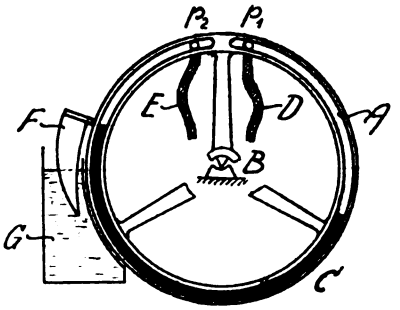


Abb. 335. Linearübersetzung an Ringwaage durch Tauchkörper.

Eine Druckberücksichtigung für diese Art Ringwaagen zeigt Abb. 336. An einem Punkte A des Ringes ist ein Schreibhebel oder Zeiger B angebracht. Er trägt einen in Längsrichtung verschiebbaren Zapfen C, der in einer festen Kulisse D geführt ist. Ferner ist im Punkte E ein Winkelhebel mit Kulisse F gelagert, der durch den veränderlichen Betriebsdruck p_1 verstellt wird. Dadurch wird C in D und gleichzeitig in B verschoben und damit der Drehpunkt des Zeigers in seiner Lage verändert.

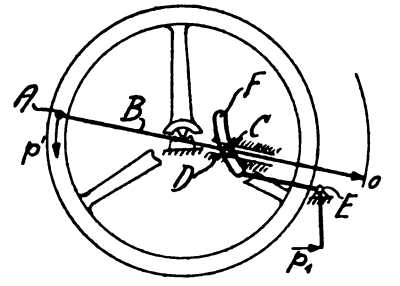


Abb. 336. Druckberücksichtigung konstanter Nullage. Die Druckberücksichtigung ist nur bei einem Betriebsdruck richtig.

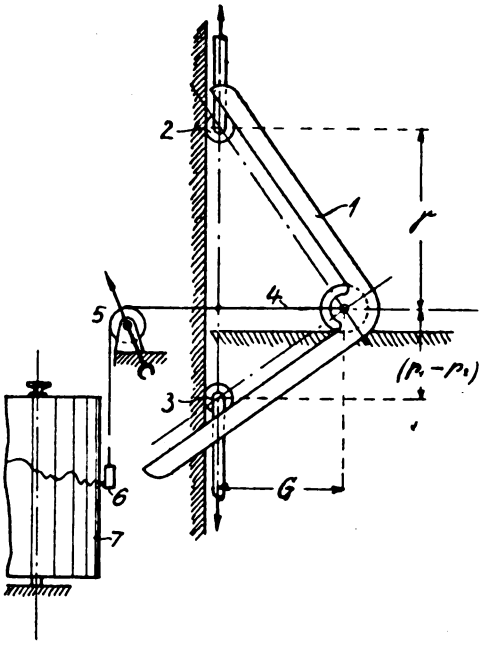


Abb. 337. Anwendung der mittleren Proportionale zur Darstellung der Dampfmenge. Druckberücksichtigung und Linearübersetzung gleichzeitig gelöst.

Sofern die Verschiebung von C proportional zu p_1 erfolgt, wird die Druckberücksichtigung ebenso falsch wie die von Abb. 275 u. 277 Kreuzer hat bis zu $17^1/_2$ % Fehler gefunden. Die Kurve der Kulisse F ist also nicht den Verhältnissen angepaßt. Ferner ist die Druckberücksichtigung nur bei einer einzigen Stellung von C richtig.

Eine Lösung, die das physikalische Gesetz geometrisch auswertet, ist in Abb. 337 dargestellt.

Ist der Dampfdruck vor dem Drosselflansch p_1, dahinter p_2, und sind die den Dampfdrücken entsprechenden spezifischen Gewichte des Dampfes γ_1 und γ_2, so bestimmt sich die in der Zeiteinheit durchfließende Dampfmenge G nach der Zeuner-Napierschen Formel für gesättigten Dampf zu

$$G = Fc\sqrt{(p_1 - p_2)\gamma_1 \frac{p_2}{p_1}} \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Digitized by Google

wo F den lichten Querschnitt des Drosselflansches und c eine Konstante bedeutet. Der Druckunterschied soll, um Energieverluste zu vermeiden, klein gewählt werden. Bei den üblichen Dampfdrücken, also etwa bis 15 kg/cm², wird man $p_1 - p_2$ nicht höher als etwa 0,5 kg/cm² nehmen. Dann kann noch mit sehr großer Annäherung

$$\gamma_1 \cdot \frac{p_2}{p_1} = \gamma_2$$

gesetzt werden, wodurch Formel (1) wird zu

$$G = Fc\sqrt{(p_1 - p_2)\gamma_2} \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Aus Formel (2) ergibt sich, daß zur Erzielung eines planimetrierbaren Diagrammes die Ordinaten G als mittlere Proportionalen der Werte $(p_1 - p_2)$ und γ_2 berechnet werden

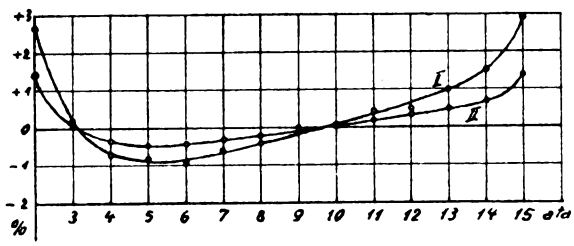


Abb. 338. Fehlerkurven der Formeln $\gamma_1 \cdot \frac{p_2}{p_1} = \gamma_2$ und $\gamma_2 = 0{,}487\ (p_2 + 0{,}3)$.

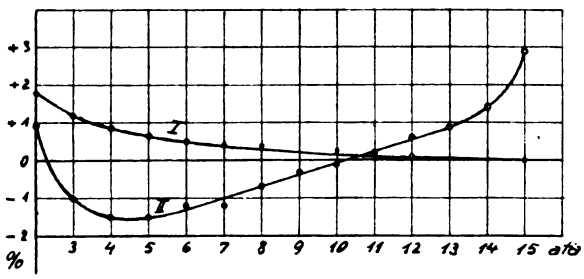


Abb. 339. Kurven der Restfehler aus Abb. 338.

können. Man bildet ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Höhe als Dampfmenge G die mittlere Proportionale ist zwischen den beiden Hypotenusenabschnitten $(p_1 - p_2)$ und γ_2. In diesem Dreieck werden die physikalischen Werte als Strecken in geeignetem Maßstab gezeichnet. Bemerkenswert ist, daß alle drei Werte in linearer Form auftreten. Diese geometrische Konstruktion läßt sich zum Bau einer mechanischen Vorrichtung verwenden, welche durch selbsttätige Einstellung von $(p_1 - p_2)$ und γ_2 den Wert G ermittelt.

In Abb. 337 ruht ein Blechwinkel (1) auf zwei Rollen (2 u. 3), deren Mitten auf einer gemeinsamen Geraden geführt und durch zwei geeignete Manometer entsprechend γ_2 und $(p_1 - p_2)$ linear bewegt werden. Im Scheitel des rechten Winkels greift ein Faden (4) an, der über eine Rolle (5) läuft und an seinem Ende ein Schreibzeug (6) trägt, welches auf einem Schreibstreifen (7) die Dampfmenge G aufschreibt. Auf der Achse der Rolle (5) kann ein Zeiger angebracht werden.

In der diesbezüglichen Patentschrift heißt es, daß eine selbsttätige Einstellung des Wertes γ_2 mit für praktische Verhältnisse sehr großer Annäherung möglich ist. Für die hauptsächlich in Frage kommenden Dampfdrücke besteht zwischen p_2 und γ_2 die Beziehung

$$\gamma_2 = 0{,}487\ (p_2 + 0{,}3).$$

Der Koeffizient 0,487 ist so gewählt, daß für $p_2 = 10$ kg/cm² die Formel genau ist. Für Dampfdrücke zwischen $p_2 = 2$ und 15 kg/cm² bleibt der Fehler stets kleiner als 2 % und für G kleiner als 1 %. Der Koeffizient 0,487 ist lediglich als Maßstab für die Rolle (2) zu betrachten. Man erhält also $\gamma_2 = p_2 +$ konstant.

Durch die beschriebene Methode ist erstmalig in sehr geschickter Weise die Druckberücksichtigung und die Linearübersetzung gleichzeitig gelöst, und zwar mit einer Genauigkeit, wie sie die Zeuner-Napiersche Formel zuläßt. Bei dieser ist insbesondere der Koeffizient c zu beanstanden, welcher bei $\frac{p_2}{p_1} = 0{,}5$ plötzlich auf den doppelten Wert übergeht. Das ist physikalisch sehr unwahrscheinlich. Wesentlich genauer ist die Bendemannsche Formel, die sich mit der genannten Vorrichtung ebenfalls auswerten ließe.

Die Genauigkeit der genannten Beziehung

$$\gamma_1 \cdot \frac{p_2}{p_1} = \gamma_2$$

ist in Kurve I der Abb. 338 dargestellt als prozentualer Fehler.

Derjenige der Formel

$$\gamma_2 = 0{,}487\ (p_2 + 0{,}3)$$

ist in Kurve II der gleichen Abbildung dargestellt.

Der Wert γ_2 ist also mit zwei Fehlern behaftet, die sich zum Teil gegenseitig aufheben. Der Restfehler geht aus Kurve I der Abb. 339 hervor. Da γ_2 unter der Wurzel steht, wirkt er sich auf die Dampfmenge nur nach Maßgabe der Kurve II der Abb. 339 aus. Die Annäherung an den wahren Wert ist also außerordentlich groß und die gestellte Aufgabe recht gut gelöst. Die Lösung hat jedoch einige mechanische Fehler, denn bei Annäherung einer der beiden Rollen (2 oder 3) gegen die Nullage wird die Anzeige sehr unsicher, insbesondere wenn die für γ_2 und $(p_1 - p_2)$ gewählten Strecken sehr unterschiedlich sind. Auch macht sich dann infolge der großen Übersetzung die kleinste Lose außerordentlich stark bemerkbar.

Das gleiche Prinzip ist nach Abb. 340 für einen Druckluftmesser verwendet worden. Hier soll die Luftmenge G als mittlere Proportionale zwischen dem Betriebsdruck p_1 und einem Hilfsdruck p_h ermittelt werden. Die Wirkungsweise geht aus der Abb. 340 ohne weiteres hervor. Die Werte p_1 und p kommen direkt zur

Digitized by Google

Geltung ohne irgendwelche Substitutionen und Umrechnungen. Die mechanischen Fehler sind etwa die gleichen wie bei der vorher beschriebenen Vorrichtung.

Eine weitere Druckberücksichtigung, in der die mittlere Proportionale, wenn auch nur indirekt Verwendung findet, ist in Abb. 341 gezeigt. Sie stützt sich auf eine mechanische Auswertung der Bendemannschen Formel als quadratische Gleichung. Diese Formel lautet:

$$G = F\,160{,}632\sqrt{(0{,}91\,p_1 - p')\,\frac{p'}{p_1\,v_1}}.$$

Darin ist:
G die Stundendampfmenge in kg/st,
F der kleinste Düsenquerschnitt in cm²,
p_1 der Betriebsdruck in kg/cm² abs.,
p_2 der Druck hinter der Düse in kg/cm² abs.,
p' der Druckabfall in kg/cm²,
v_1 das p_1 entsprechende spezifische Volumen in m³/kg.

Löst man die Formel nach p' auf, so ergibt sich:

$$p' = \frac{0{,}91\,p_1}{2} - \sqrt{\left(\frac{0{,}91\,p_1}{2}\right)^2 - \frac{G^2\,p_1\,v_1}{F^2\,160{,}632^2}}.$$

Der Aufbau entspricht dem der quadratischen Gleichung

$$x = \frac{p}{2} - \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q},$$

die aus der bekannten Normalform

$$x^2 + p\,x - q = 0$$

abgeleitet ist. Hierin ist bekanntlich

$$x_1 + x_2 = p \text{ und } x_1 \cdot x_2 = q.$$

Dementsprechend ist in der gegebenen Gleichung

$$p' + (0{,}91\,p_1 - p') = 0{,}91\,p_1$$

und

$$p' \cdot (0{,}91\,p_1 \cdot p') = \frac{G^2\,p_1\,v_1}{F^2\,160{,}632^2}.$$

Der letzte Bruch entspricht dem q der quadratischen Gleichung. Nach dem Sehnensatz kann man $x_1 + x_2$ zum Durchmesser eines Kreises machen und im Treffpunkte beider Strecken senkrecht zum Durchmesser eine Sehne errichten. Jeder Abschnitt der letzteren ist dann die mittlere Proportionale zwischen den beiden Abschnitten des Durchmessers, also auch gleich $\sqrt{q}$. Dieser Wert ist aber gleich

$$\frac{G}{F\,160{,}632}\sqrt{p_1\,v_1}.$$

Daraus folgt, daß diese mittlere Proportionale in linearem Verhältnis zur Dampfmenge G steht.

Der Größtwert von G entspricht also dem Radius eines Kreises, der $0{,}91\,p_1$ zum Durchmesser hat. Transformiert man die auf $\sqrt{q}$ abgetragene G-Teilung über die Peripherie auf den horizontalen Durchmesser, so werden auf dessen linearer p_1-Teilung die den Dampfmengen entsprechenden p' abgeteilt.

Zeichnet man nun einen Kreis (Abb. 342) über dem Durchmesser A B mit dem Mittelpunkt M und errichtet in O die Lote O C und O D, so ist jedes dieser Lote die mittlere Proportionale zwischen A O und B O. Legt man

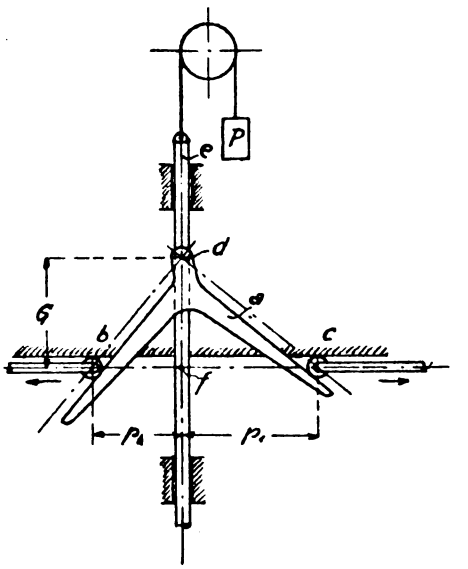


Abb. 340. Anwendung der mittelbaren Proportionale zur Darstellung der Luftmenge. Druckberücksichtigung und Linearübersetzung gleichzeitig gelöst. Anzeige in Nullgegend unsicher.

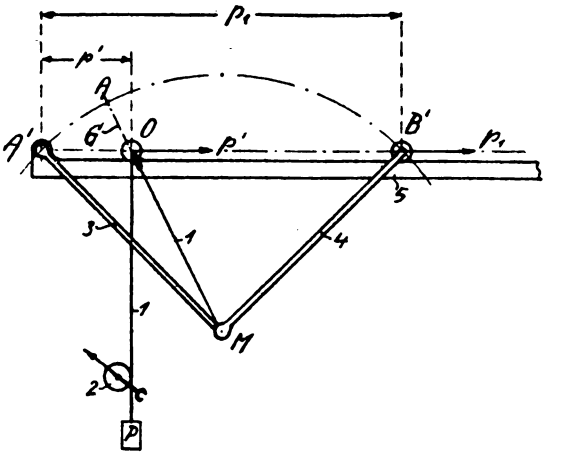


Abb. 341. Indirekte Anwendung der mittleren Proportionale zur Darstellung der Dampfmenge. Druckberücksichtigung gelöst. Linearübersetzung nachträglich leicht möglich. Anzeige in der Nullgegend sehr stabil.

durch O eine weitere Sehne A' B' in den Kreis und zeichnet über dieser Strecke mit dem Mittelpunkt M' einen anderen Kreis, so ist O C = OC' und OD = OD' ebenfalls die mittlere Proportionale zwischen A O und B O wie auch zwischen A' O und B' O. Da nun A O ein Maß für die mittlere Proportionale CO ist, kann man schreiben A' O : A O = A O : B' O, worin Strecke A O natürlich in ihrem eigenen Maßstab ge-

Digitized by Google

messen werden muß. Zieht man noch A′ M und B′ M, so läßt sich diese geometrische Konstruktion nach Abb. 341 für eine mechanische Vorrichtung zur Berechnung quadratischer Gleichungen, also auch der Bendemann'schen Formel, verwenden. Die in dieser Abbildung verwendeten Bezeichnungen sind die gleichen wie in Abb. 332. Außerdem ist (1) eine Übertragungsschnur, (2) eine Schnurrolle mit Achse und Zeiger, (3) und (4) zwei Gelenkarme, welche in A′ und M drehbar gelagert sind, O und B′ Laufrollen und (5) eine Geradführungsschiene für die Laufrollen, welche durch p′ und p_1 verstellt werden.

Diese Druckberücksichtigung ist hinsichtlich der Formel theoretisch vollkommen ein-

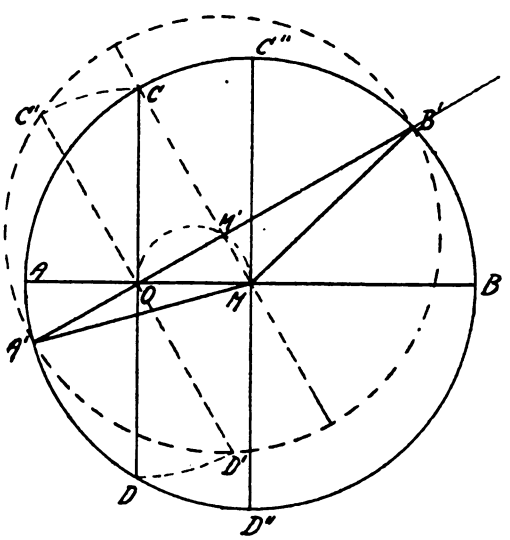


Abb. 342. Geometrisches Prinzip zu Abb. 341.

wandfrei und die Anzeige in der Nullgegend sicher. Ebenso ist eine über den ganzen Meßbereich sichere Linearübersetzung möglich, auf die jedoch wegen Raummangels nicht eingegangen werden kann.

Der Vollständigkeit halber sollen zum Schluß noch kurz einige elektrisch arbeitende Instrumente erwähnt werden. Man kann in der Hauptsache vier Arten unterscheiden, von denen es wieder verschiedene Ausführungsformen gibt. Bei allen ist ein Quecksilberdifferenzmanometer der Hauptbestandteil.

Bei der ersten Art taucht in das Quecksilber ein Platindraht, dessen elektrischer Widerstand, soweit der Draht nicht in das Quecksilber taucht, zur Anzeige verwendet wird, meistens in Verbindung mit einer Brückenschaltung. Die Linearübersetzung geschieht in der Regel dadurch, daß der Widerstandsdraht in einer Schraubenlinie mit entsprechend veränderlicher Steigung auf einen isolierenden Stab aufgewickelt ist. Die Messung ist kontinuierlich.

Die zweite Art gestattet keine kontinuierliche Messung, da stufenweise Widerstand ein- oder ausgeschaltet wird. Das geschieht durch den Quecksilberspiegel des Differenzmanometers, der der Reihe nach die mit den Widerständen verbundenen Kontaktstäbe berührt. Die Länge der Stäbe ist so abgestimmt, daß die Widerstandsänderung linear wird. Man kann auch die Kontaktstäbe linear abstufen und dafür die Widerstände verschieden machen.

Die dritte Art verwendet die durch das Steigen und Fallen des Quecksilberspiegels veränderte Kapazität eines im Differenzmanometer angebrachten Kondensators zur Messung. Die Linearität wird durch geeignete Form der eintauchenden Kondensatorplatte erreicht, oder, wie es auch in den beiden anderen Fällen möglich ist, durch entsprechende Form des Quecksilbergefäßes.

Bei der vierten Art wird entsprechend dem Steigen und Fallen des Quecksilbers die Selbstinduktion einer Spule geändert und mit einem geeigneten Anzeigegerät gemessen.

Die Druckberücksichtigung muß besonders angebracht werden und kann etwa nach Abb. 333 erfolgen. Diesen vier Ausführungsarten haften natürlich alle Mängel an, die das Quecksilber und die Quecksilberkontakte mit sich bringen, also Ungenauigkeit durch Meniskusbildung, Oxydation und Verschmutzung des Quecksilbers und der Kontakte usw.

Obgleich in obigem bei weitem noch nicht die Hälfte aller bekannt gewordenen Linearübersetzungen und Druckberücksichtigungen behandelt wurde, so muß doch im Hinblick auf den zur Verfügung stehenden Raum unter Verzicht auf eine eingehendere Untersuchung der physikalischen und geometrischen Verhältnisse, wie es nur bei den interessantesten durchgeführt werden konnte, die Reihe geschlossen werden. Auf jeden Fall zeigt sich, daß auf dem Gebiete schon recht viel gearbeitet wurde, wenn auch die ideale Lösung vielleicht noch aussteht mag.

Zusammenfassung.

Es wird gezeigt, daß die Druckberücksichtigung ebenso wichtig ist wie die Linearübersetzung und daß keins von beiden vernachlässigt werden darf. Da die einfachsten Druckberücksichtigungen kein Registrieren gestatten, werden andere Lösungen gesucht. Die wichtigsten werden beschrieben und kritisch betrachtet. Ihre Qualität hängt hauptsächlich von der Anzeigesicherheit in der Nullgegend ab. (847)

(Eing. 8. 7. 1929.)

Digitized by Google

Betrachtungen über den gegenwärtigen Stand der Mengenmeßtechnik und verwandter Gebiete.

Von Ingenieur F. Schomber, Frankfurt a. M.

Mit 3 Abbildungen.

Inhaltsverzeichnis: Regelorgane moderner Kesselautomatik, deren Wirkungsweise und konstruktive Gestaltung, mit Hinweis auf die Schneidenlagerung — Kurzer Abriß über vorhandene Systeme von Dampfmessern unter besonders ausführlicher Hervorhebung eines Ringwaage-Dampfmessers. — Anschauung über formvollendete und betriebssichere Konstruktion. — Zusammenfassender Schlußabschnitt.

In einer Zeit größten Schaffens auf allen Zweigen unserer nach Vervollkommnung strebenden Technik sind die Forderungen auf dem Gebiet der Mengenmessung in ganz erheblichem Maße gestiegen. Die Ziele, die hierbei verfolgt werden, stehen in engem Zusammenhang mit der Energiewirtschaft, dem Aufbau und Ausbau großer Kraftzentralen, deren Gesamtwirkungsgrad zweifellos mit zum größten Teil davon abhängig ist, inwieweit ein hoher erreichter Entwicklungszustand der gesamten Meßtechnik zu erkennen ist. Gerade was das meßtechnische Erfassen von Flüssigkeitsmengen anbetrifft und solcher Mengen in gasförmigem Zustand, so kann man sagen, daß diese Art Messungen auf dem Gebiet der vielverzweigten Meßtechnik zweifellos als Sondergebiet anzusprechen sind, in welchem Grundsätze und Voraussetzungen für den konstruktiven Aufbau der Apparate geltend gemacht werden, die nur allzuoft auf ganz erhebliche Schwierigkeiten stoßen lassen.

Es ist klar, daß Entwicklung und Neukonstruktionen immer weitere Kreise ziehen, neue Möglichkeiten zu erkennen geben, ja neue Gebiete meßtechnischer Kombinationen erschließen, deren Ausbau später mitunter als wichtiges Element hervortritt. Ich möchte an dieser Stelle auf die in voller Entwicklung stehende Kesselautomatik hinweisen, deren Zusammhänge mit der Meßtechnik eindeutig zu ersehen sind. Eine Frage der Zeit ist es, bis zu welch hohem Maß der Vollkommenheit und Nutzbringung die automatische Regelung von Kesselanlagen den Grad vollständiger selbsttätiger Betriebsführung erreicht, ohne dabei neue Gefahrenmomente in das System hineinzubringen, deren Ursachen vielleicht in dem Versagen eines Apparates zu suchen sind und unmittelbar schwere Folgen nach sich ziehen kann. Gerade deshalb, weil in der Kesselautomatik zum Teil mit derartig geringen direkten Verstellkräften gerechnet werden muß; beispielsweise mit Drücken von 4 mm WS, so ist ohne weiteres zu verstehen, daß die Nutzbarmachung solch geringer Kräfte in den Regelapparaten, weitestgehende Präzision der energieübertragenden Verstellelemente des Apparates erfordern, vereinigt mit stabilem Aufbau und Montage.

Voraussetzung und maßgebende Richtlinien für den Entwurf dieser Apparate sind natürlich die Erfüllung der Fordernisse, die Reibungswiderstände in der Lagerung der beweglichen Teile auf ein Minimum zu beschränken. So ist es auch zweifellos als ein Fortschritt zu begrüßen, daß man in Fällen größter verlangter Empfindlichkeit die Schneidenlagerung verwendet, soweit es in den konstruktiven Möglichkeiten liegt; so auch hier in diesem Fall.

Der Apparat kann verschiedenen zahlreichen Verwendungszwecken unserer heutigen Industrie dienen und möchte ich die Funktion des Reglers als solche kurz erläutern, wie sie beispielsweise für stationäre Feuerungsanlagen in Frage kommt. Die konstruktive Gestaltung und Wirkungsweise eines solchen Regelorganes ist in Abb. 343 veranschaulicht.

Die auf Schneiden gelagerte, rechteckig ausgebildete Glocke a taucht in eine Sperrflüssigkeit ein, wodurch ein hermetisch abgeschlossener Raum unterhalb der Glocke entsteht. Das Gegengewicht b hält dem durch den mittels Laufgewicht c eingestellten Unterdruck von beispielsweise 4 mm Wassersäule freiwerdenden Kraftmoment das Gleichgewicht, abzüglich des Auftriebes der Glocke in der Flüssigkeit, welches Moment ebenfalls durch ein Kompensationsgewicht ausgeglichen ist, dessen Abmessungen für Gewicht und Querschnitt bei Absenkung des Wasserspiegels um 1 mm immer gleichwertige Drehmomente ergeben. Die nun während des Betriebes entstehenden Druckschwankungen rufen ein mehr oder weniger dauerndes Auf- und Abwärtspendeln der Glocke hervor, die ihrerseits durch zweckmäßige Ausbildung auf ein Kontaktsystem wirkt und somit das Öffnen und Schließen von Luftzuführungsklappen betreibt unter Zwischenschaltung eines Elektromotors.

Der kausale Gedankengang, der für die Zweckmäßigkeit solcher zu errichtender Anlagen spricht,

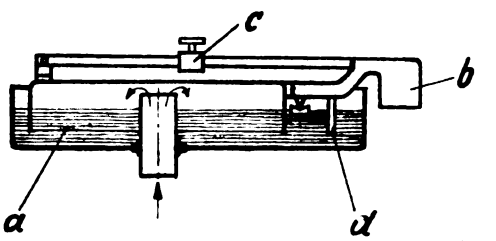


Abb. 343. Unterdruckregler.

ist unter anderem die automatische Regelung der Luftzufuhr bei Umstellung des Betriebes von gesteigertem auf flotten, normalen oder mäßigen Leistungsgrad der Kesselanlage. Die durch herabgeminderte Zugwirkung entstehende Stauung der Rauchgase und dadurch hervorgerufene, für das Kesselhauspersonal sehr lästige Ausflammen wird durch Inkrafttreten dieses Regelorganes vermieden, gleichzeitig aber auch dem Feuerraum so viel Luft zugeführt, daß die Rauchgase den zu ihrer Verbrennung notwendigen Sauerstoff in ausreichendem Maße erhalten.

Es ist also für den Energieumsatz in modernen Kraftzentralen nicht allein damit gedient, die Beobachtung eines sogenannten Kesselhauptgerätes vorzunehmen, sondern auch Kesselnebengeräten größte Aufmerksamkeit zukommen zu lassen. Bei solchen Anlagen, die unter diesen Gesichtspunkten eine immer höhere Vergütung ihres Kesselwirkungsgrades erfahren, ist es wohl als unumstößliche Tatsache anzuerkennen, daß der von führenden Firmen unserer gegenwärtigen Apparatebauindustrie hergestellte, sich immer gut bewährte CO_2-Messer nicht fehlen darf.

Der wichtigste Faktor einer Meßanlage sind wohl die Apparate zur Messung zugeführter und erzeugter Medien; hierauf baut sich die gesamte Wärmebilanz auf. Eine führende Rolle hierbei spielen die Dampfmesser und Kesselspeisewassermesser. Speziell auf dem Gebiet der Dampfmesserapparate sind heute Bestrebungen im Gange, dieselben konstruktiv zu verbessern, alte prinzipielle Funktionen zu verlassen und neue, wichtige Versuche auszuarbeiten, nach Forderungen für unbedingte Verläßlichkeit, Meßgenauigkeit und Empfindlichkeit, ebenso Herabsetzung der Gestehungskosten. Es kommen heute Apparate

Digitized by Google

verschiedener Systeme in den Handel, unter anderem solche Dampfmesser, die nach dem Differenzdruckprinzip arbeiten. Um vorerst eine Bauart herauszugreifen, möchte ich kurz auf die bekannteste hinweisen.

Die Bewegungen eines Schwimmers, je nach dem durch den Differenzdruck hervorgerufenen Steigen oder Absinken des Quecksilberspiegels in einem Behälter mit parabolisch geformter Düse, werden in zweckmäßigster Art und Weise mittels Zahnstange auf ein Zeigersystem übertragen und ermöglichen so einwandfreie Mengenablesungen. Es hat sich herausgestellt, daß bei dieser Bauart von Dampfmessern absolut keine Schwierigkeiten eintraten betreffs Erweiterung des Fabrikationszweiges zur Herstellung von Hochdruckapparaten. Zweifellos ist es heute eine der wichtigsten Fragen, ob nicht gerade die fortschreitende Entwicklung auf dem Gebiet der Erbauung von Hochdruckmaschinen und Hochdruckkesselanlagen einschneidende Eingriffe auf den einmal beschrittenen Fabrikationsweg von Dampfmessersystemen ausübt.

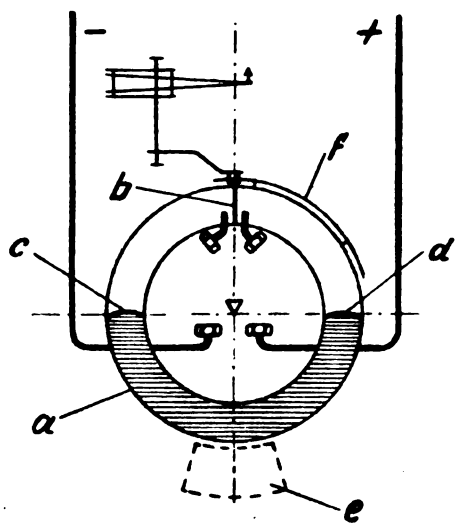


Abb. 344. Ringwaage-Dampfmesser.

Eine weitere Dampfmesserbauart ist in Abb. 344 dargestellt.

In einem auf Schneiden liegenden, zu einem Ring gebogenen Stahlrohr a mit eingeschweißter Trennwand b befindet sich Quecksilber. Die Quecksilberspiegel c, d erzeugen zwei hermetisch abgeschlossene Räume, die mit einem Staurand in Verbindung stehen. Bei erzeugter Druckdifferenz verschieben sich die Quecksilberspiegel, d. h. der Schwerpunkt des Ringes wird mehr oder weniger je nach der Größe des Druckunterschiedes verlegt, womit eine durch das entstandene Reaktionsmoment verursachte Drehbewegung stattfindet, die durch ein Gegengewicht e wieder bei bestimmter Winkelstellung aufgehoben wird. Diese Bewegungen werden mittels einer Kurvenscheibe f, deren eine Kante parabolisch verläuft und so dem an ihr entlang gleitenden Schreibhebel eine Beschleunigung in zweiter Potenz erteilt, auf eine Schreibfeder übertragen. Die Verbindung zwischen feststehenden Anschlußrohren und den sich bewegenden Anschlüssen am Ring wird mittels spiralförmig gebogener Rohre (Abb. 345) hergestellt, deren Spiralenelastizität so groß ist, daß die Drehbewegungen des Ringes aufgenommen werden, ohne die geringste Beeinträchtigung der Meßgenauigkeit bzw. Empfindlichkeit zu verursachen.

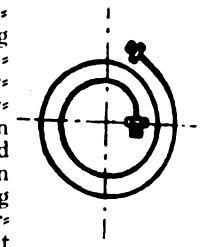


Abb. 345. Spiralrohr.

Neuerdings werden Versuche und Vorschläge ausgeführt, um Dampfmesser den Anforderungen der Praxis in jeder Hinsicht gerecht werden lassen zu können; speziell was die Betriebssicherheit der Apparate anbelangt, so wurde festgestellt, daß eine Steigerung derselben gleichbedeutend mit Abnahme an Meßgenauigkeit und Empfindlichkeit ist. In bezug auf Hochdruckanlagen bedürfen diese Fragen der Betriebssicherheit ganz besonderer Beachtung. Für den Konstrukteur, sofern er nicht nur ausführende Person ist, sondern auch schöpferisch tätig sein kann, sind solche Lösungen keine Arbeiten, die aus dem Handgelenk geschüttelt werden, dagegen aber umfangreiche Denkoperationen erfordern, deren komplizierten Zusammenhänge in einfachste, formvollendete Reproduktionen der Geistesarbeit zu verwandeln sind. Es gilt daher, ja es ist von größter Wichtigkeit, sämtliche von einem Apparat auszuführenden Bewegungen auf eine Basis zu bringen, die sowohl den Forderungen der Feinmechanik als auch denen des Maschinenbaues entspricht. Man kann mitunter nur allzuoft feststellen, daß Bewegungsfunktionen eines Apparates, die durch feinmechanische Übertragungselemente vermittelt werden, übertragen auf dieselben Bewegungen, die eine Maschine auszuführen hätte, zweifellos zu der Erkenntnis führen, daß derselbe an Betriebssicherheit zu wünschen übrig läßt, zumindest aber nicht einwandfrei arbeitet. Solche Vergleiche, die der Konstrukteur immer wieder anstreben muß, sind für die Apparateerzeugnisse von großer Wichtigkeit und führen zu Erfolg.

Zusammenfassung.

Zusammengefaßt läßt vorstehende Abhandlung einen Einblick gewinnen in das Wesen und die Funktion von Apparaten für Kesselautomatik und Mengenmeßtechnik, sowie zu Analogieschlüssen führen, die durch die angewandte Schneidenlagerung bei den Systemen erkennen lassen, daß auch bei Dampfmessern möglichst danach getrachtet werden sollte, das Maß für die Größe der vom Apparat benötigten Energie, nämlich des Differenzdruckes, möglichst klein zu halten. Ein nach diesen Gesichtspunkten aufgebauter Meßapparat, soweit er den Eindruck absoluter Betriebssicherheit zu erkennen gibt führt zweifellos zu einer Verbesserung des Wirkungsgrades der Meßanlage. (814)

(Eing. 18. 5. 1929.)

Patentschau.

c) Patentanmeldungen [1]).

13 e, 11. G. 70 340. Benjamin Alfred Guy, Paris; Vertr.: Dr.-Ing. B. Monasch, Pat.-Anw., Leipzig. Verfahren zum Anzeigen des **Wasserstandes** mittels eines elektrischen Wasserstandsanzeigers. 18. 5. 27. Frankreich 26. 5. 26 und 15. 2. 27. (7. 11. 29.)

21 e, 27. S. 87 665. Dr. Rudolf Sewig, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 129. Vorrichtung zur Sichtbarmachung und Messung kleiner Verschiebungen eines Lichtfleckes, bei welcher diese Verschiebungen Änderungen der elektromotorischen Kraft eines zwei gegeneinander gepolte Lötstellen aufweisenden **Thermoelementes** bewirken. 28. 9. 28. (7. 11. 29.)

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben vorn links bezeichnen die Klasse und die Gruppe. Darauf folgt das Aktenzeichen. Im Fall der Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist am Schluß Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt. Das erste Datum bezeichnet den Anmeldetag. Das in Klammern am Schluß angeführte Datum bedeutet den Tag der Bekanntmachung. Von diesem Tage ab kann innerhalb zweier Monate Einspruch erhoben werden.

Digitized by Google

21 e, 25. T. 34 418. Trüb, Täuber & Co., Zürich, u. Dipl.-Ing. Alfred Imhof, Winterthur, Schweiz; Vertr.: Dr.-Ing. H. Brüggemann, Pat.-Anw., München. Vorrichtung zur Speisung von Niederspannungsapparaten, insbesondere **Meßinstrumenten**, aus Hochspannungsnetzen. 27. 12. 27. Schweiz 6. 1. 27. (14. 11. 29.)

21 e, 27. G. 71 611. Dr. Heinrich Geffcken, Steinstraße 62, u. Dr. Hans Richter, Wiederitzscher Straße 3, Leipzig. Vorrichtung zum Messen von **Wechselströmen** unter Benutzung eines in Reihe mit einem Ventil, z. B. einer Glühkathodenröhre, und einem Ohmschen Vorschaltwiderstand liegenden Gleichstrominstruments. 31. 10. 27. (14. 11. 29.)

21 e, 9. B. 124 759. Bayernwerk A.-G., München, Blutenburgstraße 6. Verfahren zur Bestimmung des **Fehlerortes** einer mit Kurzschluß, Erdschluß oder Unterbrechung behafteten Leitungsstrecke durch Messung des Blind- und Wirkleitwerts der Strecke; Zus. z. Anm. B. 121 381. 27. 3. 26. (21. 11. 29.)

21 e, 15. R. 72 497. Dipl.-Ing. Rudolf Reese, Berlin NO 55, Allensteiner Straße 25, u. Dipl.-Ing. Alexander Schönwald, Berlin N 20, Uferstraße 16. Motor-**Elektrizitätszähler**. 10. 10. 27. (21. 11. 29.)

21 e, 25. H. 117 686. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Einrichtung zur Steigerung der Empfindlichkeit und Einstellgeschwindigkeit von **elektrischen Apparaten**. 6. 8. 28. (28. 11. 29.)

21 e, 25. S. 74 218. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Verfahren zur Einkapslung von **Zählerspannungsspulen**. 21. 4. 26. (28. 11. 29.)

21 e, 25. S. 78 430. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Meßgerät**. 16. 2. 27. (28. 11. 29.)

42 b, 26. K. 106 001. Martha Hedwig Knauer, geb. Krasselt, Hans Joachim Knauer, Wilhelm Alfred Helmut Knauer u. Hasso Heinz Hubertus Knauer, Berlin-Halensee, Karlsruher Straße 29. Vorrichtung zur Feststellung des Anliegens von Kaliberdornen, **Lehren** oder sonstigen Meßgeräten an den zu prüfenden Innenflächen von Hohlkörpern. 22. 9. 27. (7. 11. 29.)

42 b, 26. R. 75 534. August Reißmann Maschinenfabrik A.-G., Saalfeld, Saale. Meßmaschine für **Platten**. 30. 8. 28. (7. 11. 29.)

42 b, 18. C. 40 138. Maurice Arthur Borel, Pontarlier, Frankreich; Vertr.: Dipl.-Ing. A. Kuhn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. **Schublehre**. 21. 7. 27. Schweiz 11. 6. 27. (28. 11. 29.)

42 b, 18. H. 120 716. Hommel & Keller Kommanditgesellschaft, Aldingen, O.-A. Spaichingen. **Schieblehre** mit selbsttätiger Feststellvorrichtung. 11. 3. 29.

42 b, 22. A. 50 834. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Einrichtung zum Prüfen und Messen von **Bohrern** und ähnlichen Werkzeugen. 6. 5. 27. (28. 11. 29.)

42 d, 1. H. 112 271. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. Einrichtung zur Aufzeichnung der zeitlichen **Mittelwerte** schnell veränderlicher Meßgrößen. 14. 7. 27. (14. 11. 29.)

42 e, 2. S. 74 732. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Stauvorrichtung für **Wassermesser**. 1. 6. 26. (28. 11. 29.)

42 e, 5. Z. 17 330. Dipl.-Ing. Hans Zimmermann, Mannheim, Spinozastraße 18. Vorrichtung zum Abmessen verschiedener Mengen von **Flüssigkeiten** in einem Gefäß. 8. 2. 28. (28. 11. 29.)

42 e, 24. P. 55 150. Julius Pintsch A.-G., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73. Flüssigkeitsabschluß für nasse **Gasmesser**. 2. 5. 27. (28. 11. 29.)

42 e, 27. S. 84 098. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Meßvorrichtung für **Gemische** aus gas- und staubförmigen Bestandteilen. 8. 2. 28. (28. 11. 29.)

42 f, 8. G. 71 522. Göllnitz-Schwenk Vereinigte Waagenfabriken Sprottau Kommanditgesellschaft, Sprottau. Lagerung der Stütz- und Lastpfannen von **Dezimalwaagen**. 20. 10. 27.

42 f, 19. H. 113 143. Hennefer Maschinenfabrik C. Reuther & Reisert m. b. H., Hennef, Sieg. Staubabdichtung an **Absackwaagen**. 16. 9. 27. (21. 11. 29.)

42 k, 29. S. 90 433. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Prüfeinrichtung für Maschinen, **Getriebe** od. dgl. 11. 3. 29. (21. 11. 29.)

42 k, 24. L. 71 202. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg. **Federprüfmaschine** zur gleichzeitigen statischen Prüfung von mehreren Federn. 2. 3. 28. (28. 11. 29.)

42 k, 24. H. 115 355. Continental Gummiwerke A.-G., Hannover. Vorrichtung zur Prüfung von **Schwammgummi**. 18. 2. 28. (28. 11. 29.)

42 o, 10. N. 27 454. Richard Nußberger, Zürich; Vertr.: M. Mossig, Pat.-Anw., Berlin SW 29. Registrierender **Geschwindigkeitsmesser**. 17. 6. 27. (14. 11. 29.)

d) Gebrauchsmustereintragungen [1]).

21 e. 1 096 499. J. C. Eckardt A.-G., Stuttgart-Cannstatt, Pragstraße 72—74. Kontaktvorrichtung für **Anzeigeinstrumente**. 24. 10. 29. E. 41 735.

21 e. 1 096 801. I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 28. Tragbares Prüfgerät zum Anzeigen von **Spannung** in Starkstromanlagen. 29. 10. 29. J. 31 636.

21 e. 1 096 805. Bergmann-Elektricitäts-Werke A.-G., Berlin N 65, Seestraße 63—67. Triebeisen für Induktionszähler mit Kompensation des **Temperaturfehlers**. 30. 10. 29. B. 137 642.

42 b. 1 094 030. Richard Nerrlich, Berlin N 54, Fehrbelliner Straße 14. **Winkelmesser** in Schiebelehrenform. 13. 6. 29. A. 50 855.

42 b. 1 094 842. Josef Brunner, Peißenberg, Oberbay. **Teilungsapparat** für Möbelverbindungen. 15. 10. 29. B. 137 408.

42 b. 1 095 194. Hermann Michel, Rüstringen i. O., Börsenstraße 62. **Schraubenlehre**. 13. 6. 29. M. 104 200.

42 b. 1 095 458. Hinz & Martin, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstraße 83. **Radiuslehre**. 5. 10. 29. H. 128 812.

42 b. 1 095 473. Manheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim, Friedrichsfelder Straße 7—15. Meßgerät zur Bestimmung der **Querschnittänderung** an runden Probekörpern während des Versuches. 15. 10. 29. M. 105 797.

42 b. 1 097 747. Schuchardt & Schütte A.-G., Berlin C 2, Spandauer Straße 28—29. **Lehrdorn** mit elastisch befestigten Meßzapfen. 8. 11. 29. Sch. 102 960.

42 d. 1 096 374. Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.-West 13, Königstraße 97. **Lagerspitzen-** oder -Schneiden aus verchromtem, zähem Werkstoff, insbesondere für feine Meßinstrumente. 20. 4. 29. H. 126 391.

42 e. 1 095 415. Hermann Fischer Tankanlagen, Berlin N 24, Friedrichstraße 120. Meßgerät, insbesondere für **Schmieröle**. 21. 10. 29. F. 61 253.

42 e. 1 095 773. J. C. Eckardt A.-G., Stuttgart-Cannstatt, Pragstraße 72—74. **Trommelflüssigkeitsmesser**. 24. 10. 29. E. 41 736.

42 e. 1 096 597. Paul Rombach, Karlsruhe i. B., Roonstraße 43 a. **Gasmesser** mit rechteckigem Gehäuse. 28. 10. 29. R. 78 493.

42 e. 1 097 309. Hans Kämpe, Berlin-Lichterfelde, Berliner Straße 52. Nasser **Gasmesser**. 13. 12. 27. K. 116 406.

42 e. 1 097 613. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. **Meßflansch**. 23. 10. 28. S. 71 348.

42 e. 1 097 643. Paul Rombach, Karlsruhe i. B., Roonstraße 23 a. **Ventilgasmesser**. 30. 10. 29. R. 78 516.

---

1) Die einleitenden Zahlen und Buchstaben bezeichnen die Klasse. Dann folgt die Rollennummer. Das Datum bezeichnet den Anmeldetag, dann folgt das Aktenzeichen. Bei Beanspruchung einer ausländischen Priorität ist noch Land und Tag der Voranmeldung hinzugefügt.

Digitized by Google

42 f. 1 094 385. Gustav Stein, Gotha. Elektrische Paket- und **Güterwaage.** 9. 10. 29. St. 38 206.

42 f. 1 097 022. Dr.-Ing. Max Raudnitz, Darmstadt, Friedrichstraße 18. Vorrichtung zur Feststellung der Fehlergrenzen beim Eichen von **Waagen.** 18. 10. 29. R. 78 412.

42 f. 1 097 044. Peter Steimel, Hennef, Sieg, Rhld. Packvorrichtung an selbsttätigen **Absackwaagen.** 30. 10. 29. St. 38 302.

42 f. 1 097 128. Blitzwaagenfabrik G. m. b. H., Berlin SO 16, Cöpenicker Straße 72. **Laufgewichtsbalken.** 31. 10. 29. B. 137 650.

42 f. 1 097 379. Philipp Schaaf, Mannheim-Neckarau, Adlerstraße 15. Hebe- und Senkvorrichtung für fahrbare, eiserne **Kippmuldenwaagen** mit selbsttätiger Ein- und Auslösung. 5. 11. 29. Sch. 102 893.

42 k. 1 095 953. Georg Reicherter, Eßlingen a. N. Feineinstellbarer Prüftisch für **Härteprüfmaschinen.** 25. 10. 29. R. 78 439.

42 k. 1 094 928. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Straße 69. Vorrichtung zur Prüfung der **Druckerweichung** feuerfester Stoffe. 12. 10. 29. V. 26 066.

42 k. 1 096 602—4. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf, Grafenberger Allee 323 c. **Materialprüfmaschine** mit hydraulischem Antrieb und Kraftmessung durch Neigungspendel. 29. 10. 29. L. 70 526—28.

42 k. 1 096 874. R. Jung, Fabrik für Präzisionsapparate A.-G., Heidelberg, Hebelstraße 46. **Membranmanometer.** 29. 10. 29. J. 31 631.

42 o. 1 094 864. Firma Dr. Th. Horn, Leipzig W 34, Dieskaustraße 155. Federnde Kupplung der Antriebswelle, insbesondere für **Tachometer.** 9. 1. 29. H. 124 845.

42 o. 1 094 955. Arthur Schwarz, Berlin W 30, Victoria-Luise-Platz 6, u. Dr. Bruno Lange, Berlin-Dahlem, Werderstraße 28. Elektrischer **Geschwindigkeitsmesser.** 7. 8. 29. Sch. 101 908.

42 o. 1 096 035. Firma Dr. Th. Horn, Leipzig W 34, Dieskaustraße 155. **Wirbelstromtachometer** mit ungleichförmiger Teilung. 25. 10. 29. H. 129 155.

(959)

Vereine, Verbände, Unterricht und Institute.

Einführung des Begriffes „Halbschwingung" bei Zeitmessern. Auf der Mitgliederversammlung der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik E. V. (Berlin C 2, Breitestraße 8), am 12. Januar 1929 in Berlin wurde vorgeschlagen, den Begriff der Halbschwingung für Gangregler von Uhren offiziell einzuführen und als maßgebend zu betrachten. Dieser Vorschlag bezweckt die Beseitigung des störenden Gegensatzes, in dem sich bezüglich der Bezeichnungsweise die Uhrentechnik gegenüber allen anderen Zweigen der Technik und gegenüber der Wissenschaft bisher befindet, denn in der Uhrmacherei wird bislang derjenige Vorgang, den man sonst überall „Halbschwingung" nennt, als „Schwingung" bezeichnet. Die Mitgliederversammlung stimmte dem Vorschlage grundsätzlich einstimmig zu; jedoch wurde die offizielle Einführung des Begriffes der Halbschwingung von der Veröffentlichung des Beschlusses in der Fachpresse und von der Bearbeitung von etwa eingehenden Einsprüchen durch den wissenschaftlichen Ausschuß der Gesellschaft abhängig gemacht. Inzwischen ist nun die Angelegenheit in dem genannten Ausschuß behandelt und von anderer Seite auch bereits in einem Teil der Fachpresse erörtert worden. Der wissenschaftliche Ausschuß hat bisher dem Beschluß der Mitgliederversammlung nichts hinzuzufügen. Dieser Beschluß der Mitgliederversammlung wird deshalb hiermit zur allgemeinen Kenntnis gebracht. Äußerungen zu der Angelegenheit und etwaige Einsprüche mit Begründung werden bis zum 31. März 1930 an den Obmann des wissenschaftlichen Ausschusses, Prof. Dr. Mahnkopf, Potsdam, Geodätisches Institut, erbeten. Erläuternd möge noch bemerkt werden, daß nicht eine Änderung des bisherigen Begriffes „Sekundenpendel" usw. beabsichtigt wird, sondern lediglich die Änderung des bisherigen Begriffes „Schwingung" in „Halbschwingung". Man würde dann also in Zukunft z. B. sagen, daß ein Sekundenpendel in der Sekunde eine Halbschwingung ausführt. (959,2)

Persönliches.

Dr.-Ing. Braun, Direktor des Badischen Obereichamts, Karlsruhe, ist auf die Dauer von weiteren 5 Jahren zum beigeordneten Mitglied der Abteilung I für Maß und Gewicht der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ernannt worden. (945)

Normungsfragen.

Normung der Prüfungsmethoden für Steinkohlenteer und seine Erzeugnisse. Entwürfe zu solchen normierten Prüfverfahren wurden unter den Nummern DIN D. V. M. E 2137 und E 2139 vom Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik kürzlich veröffentlicht. Unter anderem befinden sich diese Entwürfe in der Zeitschrift „Teer und Bitumen", Heft 33 vom 20. November 1929 auf den Seiten 572 bis 574. (959,3)

Berichte aus der Praxis.

Wassermesser-Prüfstationen. (Mit 2 Abb.). Derartige Stationen werden bekanntlich gebraucht, um neue Wassermesser nach ihrer Fertigstellung einzuregulieren und im Gebrauch befindliche Wassermesser von Zeit zu Zeit (je nach der Wasserbeschaffenheit alle 2 bis 4 Jahre) auf ihre Meßgenauigkeit nachzuprüfen und nötigenfalls nachzuregulieren. Von der Güte der Wassermesser-Prüfstationen ist auch die Meßgenauigkeit der Wassermesser in hohem Maße abhängig.

Da unter anderem auch die beiden von der Firma Siemens auf der Berliner Ausstellung „Gas und Wasser" ausgestellten Wassermesser-Prüfstationen den modernen Entwicklungsstand derartiger Einrichtungen zeigen, sollen sie im nachstehenden beschrieben werden:

Die Prüfung eines Wassermessers wird dergestalt ausgeführt, daß eine durch den Messer geflossene Wassermenge in einem genau geeichten Meßgefäß aufgefangen und mit der Anzeige des

Digitized by Google

Messers verglichen wird. Falls die vom Wassermesser angezeigte Durchflußmenge nur um ± 2 % von der im Meßgefäß aufgefangenen tatsächlichen Durchflußmenge abweicht, gilt der Wassermesser als richtig anzeigend. Eine größere Anzeigedifferenz muß durch entsprechende Abänderung oder Regulierung des Messers beseitigt werden.

Sämtliche Wassermesser haben die Eigentümlichkeit, erst von einer gewissen, für die einzelnen Messerarten, -größen und -fabrikate verschiedenen Durchflußmenge ab richtig anzuzeigen. Sämtliche Durchflußmengen, die unterhalb dieser Mindestgrenze liegen, werden gar nicht oder nur teilweise gemessen. Für den Wasserfachmann ist es daher von Wichtigkeit, die untere Empfindlichkeitsgrenze der einzelnen Wassermesser genau zu kennen.

Aber auch oberhalb dieser Mindestdurchflußmenge können Abweichungen von der zugelassenen Anzeigetoleranz (± 2 %) auftreten. Eine genaue Wassermesserprüfung setzt infolgedessen voraus, daß jeder Messer bei einer Anzahl verschiedener Durchflußmengen geprüft wird. Eine gute Prüfeinrichtung muß den Prüfenden in die Lage setzen, schnell und sicher die verschiedenen Durchflußmengen einzustellen.

Für die Verwendbarkeit eines Wassermessers ist neben seiner Meßgenauigkeit auch seine Leistungsfähigkeit ausschlaggebend. Als Maß für die Leistungsfähigkeit eines Wassermessers gilt seine Durchlaßfähigkeit bei einem Druckverlust von 10 m WS. Diese Leistungskontrolle muß an einer guten Wassermesser-Prüfstation ebenfalls leicht und schnell möglich sein.

Abb. 346 zeigt eine mit allen modernen Hilfsvorrichtungen ausgerüstete Wassermesser-Prüfstation zum gleichzeitigen Prüfen von vier Wassermessern mit 7—40 mm lichter Weite.

Das große schmiedeeiserne Meßgefäß von 2200 l Gesamtinhalt ist durch drei Zwischenwände in vier Abteilungen mit je 500 l Fassungsvermögen unterteilt. Jede Unterabteilung besitzt ein Wasserstandsglas mit deutlich ablesbarer Literskala und ein durch einen handlichen Hebel zu betätigendes Ablaßventil (Plattenventil). Behälter, Wasserstandsgläser und Ablaßventile sind bei diesen modernen Prüfeinrichtungen so ausgeführt, daß auch bei stärkster Inanspruchnahme dauernde Maßhaltigkeit gewährleistet ist. Diese Tatsache verdient besondere Beachtung, da die geringste Volumenänderung des Meßgefäßes durch zu schwache Ausführung der Behälterwandungen usw. eine genaue Prüfung der Wassermesser unmöglich machen würde.

Die zu prüfenden Wassermesser werden in die vor dem Meßgefäß stehenden Einspannvorrichtungen eingespannt. Um den Zeitaufwand für das Einspannen der Messer auf ein Mindestmaß zu beschränken, werden die Messer nicht wie an der Einbaustelle in die Leitung eingeschraubt, sondern durch eine bewegliche Hohlspindel eingepreßt. Abb. 347 zeigt eine Einzelansicht einer derartigen Einspannvorrichtung für Messer von 7—40 mm lichter Weite. Für die verschiedenen Messergrößen sind gewindelose Kupplungsstücke vorgesehen.

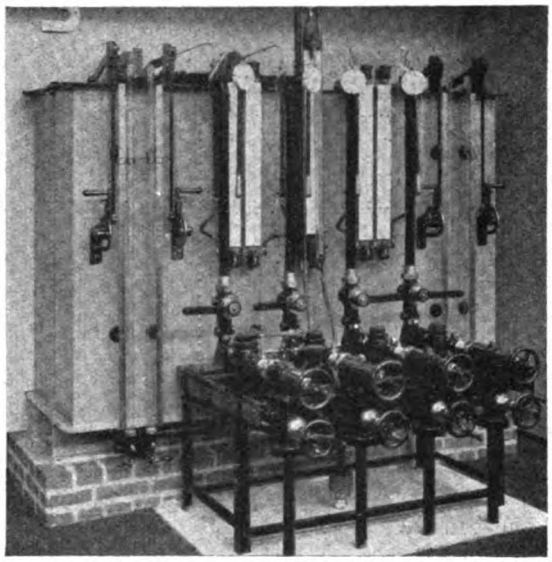


Abb. 346. Siemens-Wassermesserprüfstation zum gleichzeitigen Prüfen von vier Wassermessern mit 7—40 mm l. W.

Die Größe der Durchflußmenge wird durch einen Einstellhahn hinter jedem Messer reguliert. Dieser Hahn kann durch einen Hebel schnell und leicht geöffnet und geschlossen werden. Der Prüfende hat dadurch die Möglichkeit, die Durchflußmenge auf Liter genau abzustoppen.

Die Höhe der Durchflußmenge kann mit Hilfe der auf der Abb. 346 sichtbaren Einstellmanometer (mit je vier Düsen) geregelt werden.

Außer dem Einstellmanometer für die vier Prüftische besitzt die auf der Abb. 346 dargestellte Wassermesser-Prüfstation noch ein Druckverlustmanometer. Das Druckverlustmanometer ist ein Differentialmanometer, d. h. es mißt den Druckunterschied zwischen zwei verschiedenen Anbohrungen

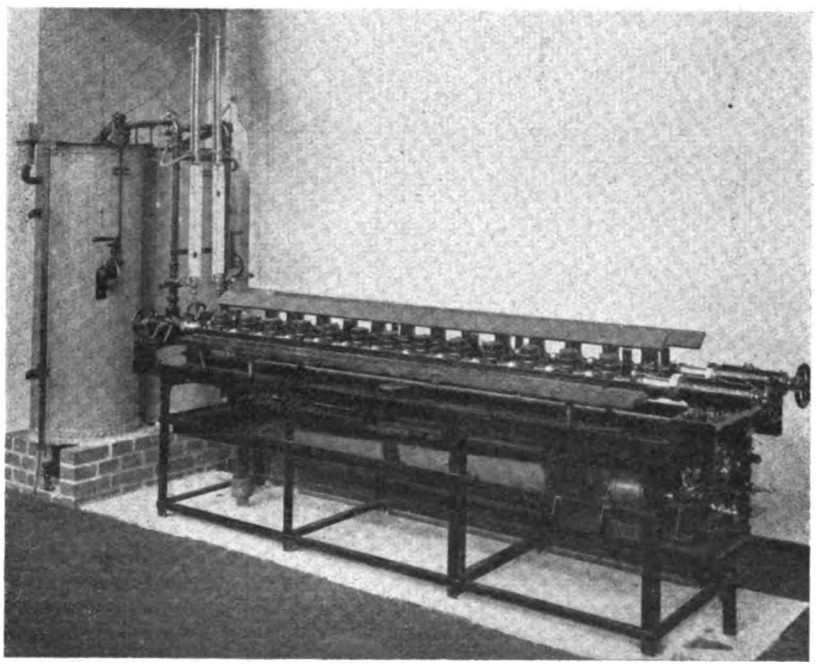


Abb. 347. Siemens-Serienprüfeinrichtung zum gleichzeitigen Prüfen von 20—30 Wassermessern mit 7—40 mm l. W. bei kleinen Durchflußmengen. Eingebaute elektrische Absperrventile mit Schwimmschaltern zum Abschließen des Wasserdurchflusses bei gefüllten Prüfbehältern.

Digitized by Google

der Rohrleitung, und zwar unmittelbar vor und hinter dem Wassermesser. Das Instrument ist für einen Druckunterschied bzw. Druckverlust von 12 m WS. maximal eingerichtet. Die stündliche Durchflußmenge bei einem Druckverlust von 10 m WS. dient in Deutschland bekanntlich als Vergleichsmaßstab für die Leistungsfähigkeit eines Wassermessers.

Bei Werken mit großem Wassermesserbestand ist es zum Zwecke der Zeitersparnis üblich, die Empfindlichkeitsprüfung der Wassermesser in Serie auszuführen, d. h. eine Anzahl der zu prüfenden Wassermesser hintereinander zu schalten und gemeinsam zu prüfen. Abb. 347 zeigt eine derartige Serienprüfeinrichtung. Diese Prüfeinrichtung schließt ein Überlaufen des Meßgefäßes dadurch aus, daß bei einem gewissen Höchstwasserstand im Meßgefäß durch einen Schwimmerschalter ein Motor selbsttätig eingeschaltet und durch diesen der Wasserdurchfluß abgesperrt wird. Der Antriebsmotor wird bei völligem Abschluß des Wasserzuflusses automatisch wieder abgestellt. Eine derartige halbautomatische Serienprüfeinrichtung macht es möglich, die Serienprüfung auch ohne jede Aufsicht, also z. B. auch während der Nachtstunden vorzunehmen. Für Wasserwerke mit großem Wassermesserbestand bedeutet eine derartige Prüfeinrichtung infolgedessen eine wesentliche Leistungssteigerung. (887)

Firmennachrichten.

Kienzle Uhrenfabriken, A.-G., Düsseldorf. Die Prokura Arthur Lückhoff ist erloschen.

Isaria-Zählerwerke, A.-G., München. Die Gesellschaft berief für den 23. November, 10 Uhr vormittags, nach den Versammlungsräumen der Deutschen Bank — Disconto-Gesellschaft, Berlin W, Behrenstraße 45, 2 Treppen, ihre ordentliche Generalversammlung ein. Auf der Tagesordnung standen der Abschluß für das letzte Geschäftsjahr und Entlastung des Vorstands und Aufsichtsrats.

Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Nürnberg. Die Prokura Paul Heinze ist erloschen.

Gebr. Bühnemann, Optische Fabrik, G. m. b. H., Rathenow. Einzelprokura wurde erteilt: Viktor Reisseauer, Rathenow.

Emil Busch, A.-G., Rathenow. Auf Grund der Verordnung über Goldbilanzen werden die Stammaktien über 40 RM., Nr. 1—1374, und über 80 RM., Nr. 1376—34 938, nebst den dazu gehörenden Gewinnanteilscheinbogen in Stammaktien über je 100 RM. umgetauscht, und zwar in der Weise, daß für alte Stammaktien mit einem Nominalwert von 200 RM. je zwei neue Stammaktien über je 100 RM. gewährt werden. Spitzen werden nach Möglichkeit vermittelt. Umtauschfrist: 31. Dezember 1929. Umtauschstellen: Gesellschaftskasse Rathenow, Dresdner Bank, Berlin, Deutsch-Südamerikanische Bank, A.-G., Berlin. Bis zu dem genannten Termin nicht eingereichte Aktien werden, wenn gegen den Umtausch kein rechtswirksamer Einspruch erhoben wurde, für kraftlos erklärt und die an ihrer Stelle neu auszugebenden Stammaktien für Rechnung der Beteiligten verwertet.

Süddeutsche Toledo-Gesellschaft m. b. H. für Wiege- und Prüfmaschinen Mannheim-Stuttgart in Liquidation, Stuttgart. Die Firma wurde geändert in: „Vertrieb automatischer Waagen, G. m. b. H. in Liquidation", Stuttgart. Dementsprechend wurde auch § 1 des Gesellschaftsvertrages abgeändert.

M. Hensoldt & Söhne, Optische Werke, A.-G., Wetzlar. (Aktienkapital: 720 000 RM.) Die Gesellschaft schließt das mit dem 31. Dezember 1928 zu Ende gegangene Geschäftsjahr bei 42 928 RM. Abschreibungen und 304 875 RM. Generalunkosten mit einem Verlust in Höhe von 58 854 RM., über dessen Deckung nichts veröffentlicht wird. In der Bilanz sind unter anderem folgende Posten enthalten in Reichsmark: Immobilien 373 250, Maschinen 40 650, Fuhrpark 8538, Mobilien 6262, Kasse 2520, Wechsel 230, Bestände an Waren 420 594, Bankguthaben 246 920, Debitoren 214 698, auf der anderen Seite Hypotheken 350 000, Akzepte 18 204, Kreditoren 284 313. Die beschlossene Kapitalherabsetzung um 800 000 RM. auf 200 000 RM. und weiter um 150 000 RM. auf 50 000 RM. ist durchgeführt. Das Grundkapital zerfällt nunmehr in 500 Inhaberaktien über je 100 RM. Die Satzungen der Gesellschaft wurden dementsprechend abgeändert. (941)

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit in ausgedehntem Maße Gebrauch zu machen. Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage 12 (wiederholt). Wir bitten um Angabe von Firmen, welche sich mit der Herstellung von Schreibröhrchen für Depressionsapparate befassen. (959,6)

Frage 18. Wir bitten um Angabe von Firmen, welche Wassermesser mit Automat für Geldeinwurf herstellen. (959,7)

Frage 19. Wer baut einen Tachometer-Prüfapparat? (959,5)

Antworten.

Antwort auf Frage 17 auf S. 328 des Heftes 11. Schreibfedern für Registrierapparate stellt die Firma Wilhelm K. Heinz, Stützerbach (Thür.), Schließfach 54, her. (959,4)

Berichtigung.

Zu der im Heft 10 der „Meßtechnik" auf S. 281 bis 282 erfolgten Beschreibung der Fabrikate der Firma Dr. Martin Böhme ist nachzutragen, daß infolge eines Versehens die Abb. 288a nicht aufgenommen worden ist. Außerdem wurde die Abb. 288 nicht richtig beschriftet. Dadurch erscheint die Beschreibung des Böhme-Dampfmessers unklar. Auf S. 282, linke Spalte, Zeile 13 von unten, soll es heißen: „(Abb. 282a)" und nicht „(Abb. 288)". Die Vorrichtung für die Berichtigung der Aufzeichnungen, entsprechend den Schwankungen im Druck sollte in der nicht gebrachten Abb. 288a gezeigt werden. In einer noch später zu erscheinenden Veröffentlichung, die sich mit den Neuerungen der Firma Dr. M. Böhme befassen soll, hoffen wir Gelegenheit zu haben, diesen Fehler nochmals richtigzustellen. (959,8)

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).

Digitized by Google

Gesamtregister

zu

Jahrgang V der „Meßtechnik".

Die Worte „Messung", „Prüfung", „Untersuchung", „Kontrolle", „Meßgerät", „Apparate", „Anzeiger", „Meßkunde" usw. sind im Sachregister allgemein nicht aufgeführt; man sucht das Betreffende also unter den fraglichen Stichworten, auf die sich die Messung, Prüfung usw. bezieht.

Abkürzungen: [O] = Aufsatzteil, [TU] = Technische Umschau, [W] = Wirtschaftliche Rundschau, [P] = Patentschau, [B] = Bücherschau, [Ind] = Veröffentlichungen der Industrie und Firmennachrichten, [Z] = Zeitschriftenschau, [V] = Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute, [Per] = Persönliches, [FM] Förderer des Messungswesens mit Bild, [N] = Normungsfragen, [Fr] = Fragekasten, [BP] = Berichte aus der Praxis, [M] = Neuerungen im Meßinstrumentenbau, S. oder S. a. = Siehe oder Siehe auch. Weitere Abkürzungen: Bg.: Bestimmung, Hg.: Herstellung, Mg.: Messung, Pg.: Prüfung, Usg.: Untersuchung, Vwdg.: Verwendung.

Von der Patentschau sind im Register nur die Patentreferate berücksichtigt worden, dagegen die Patentanmeldungen und Gebrauchsmustereintragungen nicht.

I. Namenverzeichnis[1] . . . . . 341—350
II. Sachverzeichnis . . . . . 350—362
III. Verzeichnis der unter „Firmennachrichten", „Veröffentlichungen der Industrie", „Neuerungen im Meßinstrumentenbau" und „Berichte aus der Praxis" genannten Firmen[2] . . . . . 362—364

1) Die Länder siehe im Sachverzeichnis.
2) Siehe zum Teil auch im Namenverzeichnis, besonders die Namen der Patentinhaber.

I. Namenverzeichnis.

Seite

Ach, N., u. Wilichowsky, G. Wegemeßeinrichtung . . . [P] 289
Achenbach, A. Mgn. am Gießereischachtofen . . . . . [Z] 204
Agde, G., u. Lyncker, L. v. Apparat z. Ermittlung der Erweichungszone u. Mg. des Erweichungsgrades von Kokskohlen [Z] 146
— Bg. des Gasbildungsverlaufs in Kokskohlen . . . . . [Z] 146
Aiken, C. B. Ein empfindliches Vakuum-Röhren-Voltmeter [Z] 53
Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Toleranzlehre . . . . . [P] 201
Albrecht, K. Organisation der Werkstoffpg. in der Luftfahrzeugindustrie . . . . . [Z] 86
Alden, R. C., s. Oberfell, Alden u. Hepp.
Alemany, G. Eine Bemerkg. über die Mg. hochgespannten Stroms . . . . . [Z] 321
Allen, A. J. Halb selbsttätiger Prüfstand für Stromzähler [Z] 146
Allgem. Elektr.-Ges. Stromwandler . . . . . [P] 165
— Auswucht-Einrichtung umlaufender Maschinenteile . . . . [P] 142
— Vermessen von Radsätzen für Eisenbahnfahrzeuge . . . . [P] 200
— Wechselstromzähler . . . . [P] 225
— Elektrizitätszähler . . . . [P] 225
— Schaltungsanordnung z. Mg. magnetischer Materialien . . [P] 251
— Zeitzähler . . . . . [P] 316
— Induktionsmeßgeräte, Spannungstriebsystem . . . . . [P] 316
— Vorrichtung zum Auswuchten umlaufender Maschinenteile . [P] 18
American Chain Comp. Inc. Metalluntersuchung . . . [P] 164
Anderson, G. H. Schnell anzeigende Vakuum- u. Druckmesser für ununterbrochene Ablesung . . . . . [Z] 294
—, H. V., s. Clark u. Anderson.
Angenheister, G., u. Schneider, W. Mgn. von Erschütterungen . . . . . [Z] 146
Appel, G. Innenmeßgerät . [P] 142
Ardenne, M. von. Hochfrequenzmessungen . . . . . [Z] 86
Aronwerke, El.-Ges. m. b. H. Ferraris-Triebeisen . . . [P] 315
Askania-Werke A.-G., u. Bamberg, C. Staubmengen-Bg. . . . . [P] 226
Atkinson, J. L. Neueste britische Vermessungsinstrumente [Z] 205
Auchincloss, J. Volt-Ampere-Mg. . . . . [Z] 116
Avery, W. u. T., u. Holroyd, s. Dehnungsmesser [P] 80
Awberg, J. H., s. Griffiths u. Awberg.

Baakes, Jos. Prüfgerät für Spiralbohrer . . . . . [P] 48
Badham, L. A. L., Everest u. Badham.
Bagley. Das Messen des Schlupfes im warmen Stahl unter Belastung . . . . . [TU] 314
— Neue Maschine für Dauerprüfungen bei hohen Temperaturen . [Z] 259
Balcke, H. Die Organisation der Wärmeüberwachung in technischen Betrieben . . . . . [B] 292
Balcke, H. Die Speisewasser-Mg. im Dampfbetrieb . . [Z] 54
Bamberg, C., s. Askania-Werke.
Band, R. V. Versuchseinrichtung für photoelastische Ugn. . [Z] 86
Banner, E. H. W. Gleichrichterinstrumente für Wechselstrom [Z] 171
Barbillion, L. Ein neues Verfahren d. Mg. d. Leistg. v. Wasserturbinen . . . . . [Z] 321
Bardach, F. Werkstoffprüfwesen in den Vereinigten Staaten [Z] 25
Batten, W. B., s. Miner u. Batten.
Baud, R. V. Photoelastische Verfahren z. Mg. der Verteilung der Beanspruchungslinie beim Abscheren . . . . . [Z] 233
Bauer, Alf. Registrierwaage [P] 77
Bean, H. S. Einfluß versch. Armaturen in der Nähe der Stauscheibe auf die Ergebnisse der Stauplatten-Mgn. . . . . [Z] 146
—, Buckingham, E., u. Murphy, P. S. Ausströmungskoeffizienten viereckiger Mündungen z. Mg. des Luftstroms . . . [Z] 174, 257
Beaver, J. J. Abgeänderter Farbenmesser z. Bg. der Wasserstoff-Ion-Konzentration [Z] 115
Becker, K. Röntgenographische Werkstoffpg. . . . . [B] 293
Beer, s. Jellinek u. Beer.
Behm, A. Entstehung des Echolots [Z] 206
Bekkedahl, N., s. Blum u. Bekkedahl.
Belfield, B. E. Anforderungen an einen Anzeiger für die mitt-

Digitized by Google

Seite

lere Geschwindigkeit von Automobilen . . . . . [Z] 24
Borwald, W. B. S. a. Johnson u. Berwald.
Biod, C. R. Überwachung des Wasserverbrauchs durch das Pitotmeter . . . . . [Z] 233
Bixler, H. Registrierender Produktionsmesser . . . . . [Z] 145
Blackie, A., u. Williams, B. H. Meßinstrument z. Aufzeichnung schneller Änderungen des spez. Gewichts von Gasen [Z] 174
Blaeß, V. Auswuchtvorrichtung am Rotor . . . . . [P] 142
Blake, G. G. Instrument z. Mg. der Gemütsbewegung im menschlichen Körper . . . . . [Z] 24
—, J. M. Maschine z. Feststellung der Abnutzungsgeschwindigkeit verschiedener Metalle . [TU] 73
Blom, A. V. Einzelbeitrag zu „Über die Pg. von Ölen u. Schmiermitteln der Technik" [B] 83
Blum, W., u. Bekkedahl, N. Mg. der Säureprozente in Lösungen für Nickelplattierung [Z] 296
Bochmann, H. Meßfehler durch Abplattung beim Gewindemessen [Z] 230
Bock. Neuzeitliche Zeitmeßtechnik [Z] 54
Böhme, M. Vorrichtung an Strömungsmessern . . . . . [P] 226
Boelke, S. Mg. luftnavigatorischer Eigenschaften . . . [Z] 175
Boho, A., s. Winoh u. Bohe.
Bohnenblust, J. P. Einzelbeitrag zu „Über die Pg. von Ölen u. Schmiermitteln der Technik" [B] 83
Bohuszewicz, O. von, u. Späth, W. Schnell-Bg. der Dauerwechselfestigkeit . . . . [Z] 55
Bongards, H. . . . . [FM] 122
— Feuchtigkeitsmessung in der Technik . . . . . [O] 153
Bopp & Reuther, G. m. b. H. Differentialmanometer . . [P] 142
Bordas, F., u. Touplain, F. Differentialmanometer mit Druckluftantrieb . . . . . [Z] 233
van Boul, H. . . . . [Per] 235
Bourdiaux, R. Prüfvorrichtung des zentrischen Laufes sich drehender Wellen . . . . [P] 227
Bowen, W. C. Wassermesser u. Ablesung beim Wasserwerk Detroit [Z] 173
Bowers, R. G., s. Robertson u. Bowers.
Bradford, H. L. Bg. der in Zahnradgetrieben auftretenden Beanspruchungen . . . . [Z] 147
Bramall, E. G. Eierprüfer [P] 317
Brandl, H., u. Marischka, C. Nasser Gasmesser . . [P] 226
Braun, Dir. . . . . [Per] 338
Briggs, G. H. Fehler bei der Aufzeichnung der Meßkurve registrierender Gasmesser . . [Z] 206
Brinkmann, F. Meßtechnik für die Verlustquellenforschung u. Arbeitsüberwachung in der Preßluftwirtschaft . . . . . [Z] 146

Seite

Brock, H. K., u. Edgerly, H. S. Registrierende Instrumente z. Bg. der Betriebskosten . [Z] 85
—, G. B., Simcox, H. J., u. Wilson, E. Aus der Praxis der Pyrometrie . . . . . [Z] 85
Brooks, H. B., u. Defandorf, F. M. Experimentelle Usg. des Korona-Spannungsmessers [Z] 25
Brown, J. S. Pg. eines Ölmotors mit Lufteinspritzung unter Vwdg. des Maihak-Indikators . . [Z] 294
—, R. W. Solenoid Accelerometer [Z] 174
Brown-Boveri-Werke, Österreichische. Vakuum-Mg. mittels Wechselstrom . . . . [P] 79
Brüggemann, K. Einfache Vorrichtung für die technische Gasanalyse in Kokereien u. Gaswerken . . . . . [Z] 54
Buckingham, E. Entwicklung automatischer Meßeinrichtungen u. Vwdg. optischer Verfahren [Z] 234
—, s. a. Bean, Buckingham u. Murphy.
Buchanan-Wollaston, J. H. Strömungs-Geschwindigkeitsmesser . . . . . [P] 289
Bücho, W. Viskosimeter für Flüssigkeiten . . . . . [O] 220
Buell, W. C. Pg. u. Einstellung industrieller Öfen mit Feuerung [Z] 25
Bues, K., s. von Schwarz u. Bues.
McBurney, I. W. Mg. d. Steinfestigkeit bei Zugbeanspruchung [TU] 314
Burns, R. M., u. Campbell, W. E. Elektr. Widerstandsmethode z. Mg. der Korrosion von Blei durch Säuredämpfe [Z] 234
Buschbaum, H. Wärmemengenzähler . . . . . [P] 78

Cahn, E. Usgn. über das Verhalten von Parallelendmassen [B] 82
Caillez, H. Empfindlichkeit beim Messen mit der Wheatstone-Brücke . . . . . [Z] 86
Callen, A. C., u. Smith, Cl. M. Mg. von Luftmengen u. Energieverlusten in Bergwerksgängen . . . . . [Z] 86
Cammerer, J. S. Meßfehler bei Vwdg. des Wärmeflußmesser [V] 56
Camp, P. B. Kraftmesser . [P] 165
Campbell, H. L. Mg. der Festigkeit von Formsanden mit Kompressionsinstrument . . . [Z] 296
Carmichael, F. J., s. Fox u. Carmichael.
Chalkley, L. Selbstregelnder Gasströmungsmesser . . . [Z] 172
Chapman, E. E. Prüfungswagen für die Kraftwerksanlagen einer Eisenbahngesellschaft . . [Z] 231
Chase, H. Bg. des Wärmeüberganges in Kalorimetern . . [Z] 145
Chemisches Laboratorium für Tonindustrie, H. Seger u. E. Cramer. Siebmaschine z. Pg. der Kornfeinheit [P] 200
Chinns Patents Ltd. Anzeigevorrichtung von Umfangsgeschwindigkeiten von Wechselgetrieben . . . . . [P] 78
Christians, Ch. Wasserstandsanzeigevorrichtung . . . . [P] 316
Claasen, E. Dampf-, Luft- u. Wassermesser . . . . . [Z] 294
Clark, G. L., u. Anderson, H. V. Zahngefüge-Usg. eines Silikasteins aus einem basischen Siemens-Martin-Ofen mit Röntgenstrahlen . . . . . [Z] 258
—, H. H., s. Donkin u. Clark.
Coe, R. T. Elektrischer Analysator [Z] 172
Cohn, Rob., Öffentl. Chem. Laboratorium, Berlin . . . . [V] 56
Collie, J. H. Anzeigevorrichtung des spez. Gewichts von Flüssigkeiten . . . . . [P] 80
Collum u. Logan. Practical applications of the earth-current meter . . . . . [B] 83
Colvin, F. H. Mg. u. Kontrolle der Kolben von Automobilmotoren . . . . . [Z] 25
Combs, J. M. Kraft-Mg. an Keilriemen . . . . . [Z] 173
Conlee, G. D. Die Pitot-Röhre in der Wasserwerkspraxis . [Z] 293
Conrad, H. Die Ausstellung „Elektrisches Messen" in Wien 1928/29 . . . . . [TU] 107
Coolidge, L. H. Messen der Schrauben von Propellerflügeln. Instrument . . . . . [P] 106
Corwin, B. F. Druckmeßgerät [P] 142
MacCoull, N. Genauigkeit bei der Mg. des Klopfens von Motorbrennstoffen . . . . . [Z] 54
Cowan, W. L. Versuche z. Bestimmung d. Berichtigungsfaktors f. Hochdruck-Trockengasmg. [Z] 322
Crétin, W. Prüfvorrichtung von Grauguß-Stäben auf Biegefestigkeit [P] 253
Curtis, H. L. Einkapselung u. Schutz elektrischer Meßinstrumente . . . . . [Z] 257
—, T. Die Mikrophotographie in natürlichen Farben . . . . [TU] 45

Dalén, G., u. Wilke, P. Lichtechtheitsermittlung mit der Quarz-Quecksilberlampe . . . . [Z] 205
Danninger, A., u. Wicky, B. Bg. des Rauminhalts von Massengütern . . . . . [P] 200
Darwins Ltd. Elektrizitätszähler [P] 225
Davey, P. Dynamische Auswuchtung rotierender Maschinenteile [Z] 172
— Dynamische Auswuchteinrichtungen mit Schwingungsmesser [Z] 173
Davis, C. E., u. Salisbury, H. M. Diagrammkarte für Wasserionmgn. . . . . [Z] 172
Dawson, E. Registrierende Prüfeinrichtung für Eisenbahngleise [Z] 172
— Brothers. Abmeßvorrichtung für Flüssigkeiten . . . . [P] 200
Day, V. S., s. Willard, Kratz u. Day.

Digitized by Google

Seite

Defandorf, F. M., s. Brooks u. Defandorf.
Deinlein, W. Mgn. an einer Dampfdarre u. ihre Auswertung [Z] 54
Delaney, J. J. Vwdg. von Quadratwurzel-Meßstreifen für Staurandmesser für Gase . [Z] 258
Deutrich, J. Gasmesser . [P] 226
Deutsch, W. Ergebnisse der Werkstofftagung 1927 . . . [B] 144
—, u. Fiek, G. Maschinen für Härte-Pgn., Versuche u. Verschweiß-Pgn. an metallischen Werkstoffen . . . . . [Z] 53
— Dauerprüfmaschinen . . . [Z] 53
Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft. Flüssigkeitsmeßvorrichtung . [P] 315
Diemansberger, V. Dampfuhr u. ihr Meßprinzip . . [Z] 85
Dietrich, E. O. Beziehungen zwischen Plastizität u. Zeit u. Temp. beim Rohgummi, gemessen mit dem Goodrich-Plastometer [Z] 320
— Plastizitätsmesser von Goodrich für Rohkautschuk . . . [Z] 259
Dines, L. H. G. Schwimm-Barograph nach Dines . . . . [Z] 87
Docking, A. Meß- u. Regeleinrichtungen für Temperaturen bis 1100° . . . . . [Z] 174
Doevenspeck, H. Genormte Diagrammpapiere im Dampfkesselbetriebe . . . . . [O] 217
Donkin, W. T., u. Clark, H. H. Elektrische Fernmesser z. Usg. der Ventilfederbewegung von Motoren . . . . . [Z] 173
Dosch, A. Psychrometer, Ablesetafel . . . . . [P] 165
Douglas, S. A. Mg. der Materialmengen bei der Betonbereitung . . . . . [Z] 205
Droscher, C. W. Zeitkontrolle [B] 230
Duda, Fr. Geschoßgeschwindigkeits-Mg. . . . . [P] 164
Duffek, V. Rostapparat . [TU] 74
Dunlap, M. E. Feuchtigkeitsmesser für Holz . . . . [P] 81
Duston, F. C. Teilkopf mit Mikroskop für genaue Zahnräder u. Scheiben . . . . . [Z] 294

Eberle, Chr. . . . . [Per] 297
Edgerly, H. S., s. Brock u. Edgerly.
Edwards, J. C. Spannungsmgn. zwischen den Flächen bei der Pg. von Isolierölen . . . [Z] 173
Eggers, A. H. Meßtaster . [P] 165
—, G. Neuzeitliche Venturi-Wassermeßanlagen . . . . . [Z] 206
— Neuere Bauarten motorischer Wassermesser . . . . . [Z] 175
Eggstein, O. Eichen von Meßstäben im Vermessungswesen [P] 80
Eglin, J. M. Gleichstromverstärker z. Mg. kleiner Ströme [Z] 233
Erhardt, U. Abschaffung der Baumé-Spindel . . . . [Ver] 147
Eisen- u. Stahlwerk Hoesch A.-G. Zahnradprüfmaschine [P] 200
Electroflo Meters Comp. Strömungsmesser . . . . [P] 19

Elsdon, G. D., u. Stubbs, J. R. Vwdg. des Tauch-Refraktometers bei der Milch-Usg. [Z] 171
Elster & Co. Gasverteilung u. Steuerung für trockene Gasmesser [P] 77
Emery, W. M. Meß- u. Kontrollinstrumente in Ölförderanlagen [Z] 24
Endell, K. . . . . [FM] 30
— Neue Apparatur z. Mg. der Wärmeausdehnung feuerfester Stoffe bis 1600° C . . . . [Z] 146
Engstfeld, H., u. Gaswerksbau- u. Maschinenfabriks-A.-G. Manoschek, Schwimmerventil für nasse Gasmesser [P] 200
Erlenbach, A. . . . . [FM] 182
Etablissements Duchesne & Cie. Gewichtsanzeiger für Waagen . . . . . [P] 142
Ettinger, W. J., u. McPherson, H. W. Mg. der Wärmeströmungsgeschwindigkeit in Kühlschränken . . . . . [Z] 25
Euler, H. Selbsttätige Regelung der Feuertemperatur . . [BP] 260
Everest, A. R., u. Badham, L. A. L. Mg. der Generatorverluste nach dem luftkalorimetrischen Verfahren . . . [Z] 25
Ewald, W. Modernes Betriebsrefraktometer . . . . . [Z] 174
Exner, Wilh. [FM] 30; [Per] 147

Faber, O. M. [FM] 122; [Per] 235
— Das Wetterlaboratorium der Bergakademie Clausthal . . . [V] 175
— Mikromanometer-Usgn. . . [O] 123
— Neuerungen auf dem Gebiete des Meßwesens auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1929 . . . [O] 129
—, u. Wömpener, A. Vakuummeter-Usgn. . . . . [O] 189
Fairchild, C. O., Hoover, W. H., u. Peters, M. F. Neue Bg. des Schmelzpunktes von Palladium . . . . . [Z] 204
Farmell, R. G. W. Asche-Bgn. mit dem Salometer in Zuckerfabriken . . . . . [Z] 86
Faulwasser, A. Verfahren z. Gasmengen-Mg. durch Verengung des Leitungsquerschnittes durch einen allseitig vom Gas umströmten Körper . . . . . [B] 204
Fauvet, M. E. A. Schublehre [P] 227
Favre, W. E. Brennstoffverbrauchs-Mg. . . . . [P] 142
Feldhaus, F. M. Carl Bamberg. Ein Rückblick auf sein Wirken u. die Feinmechanik . . . [B] 256
— Kulturgeschichte der Technik [B] 144
—, u. Feldhaus, G. Tage der Technik . . . . . [B] 21
Felgentraeger, W. Waagen u. Wagevorrichtungen für Gemenge . . . . . [V] 25; [Z] 231
Ferguson, J. G. Einkapselung für Hochfrequenzmeßgeräte [Z] 293
—, R. E. Die Pg. großer Wassermesser auf dem Prüfstande . [Z] 322
Fernitz, H. Feststellung des Brechpunktes von Asphalt . [P] 78

Forrière, C. Neuer Zähler z. Mg. der scheinbaren Energie [Z] 24
Forrari, F. Elektrizitätszähler u. Tarif-Meßeinrichtungen [Z] 146
— Fördermittel der Fließarbeit in der Zählerfabrikation . . [Z] 206
Fossenden, C. H., u. Marin, A. Vergleichsversuche z. Feststellung des Lacküberzugeinflusses von Röhrenradiatoren . . . [Z] 116
Fettweis, F. Kerbschlagprobe, Entwicklung u. Kritik [Z] 174, 205
Fiek, G., s. Deutsch u. Fiek.
Fischer, E. P., s. Mailänder u. Fischer.
Fisher, F. E., s. Oberfell, Legatski u. Fisher.
Fitch, F. E. Viskosimeter . [P] 165
Fletcher, C. N. Verbesserte Dehnungsmeßmaschine von Olsen [Z] 231
— Verbesserte Auswuchtmaschine f. rotierende Teile mit Übertragung des Meßergebnisses . . . [Z] 321
Flügge, J. Glanz u. seine Mg. [Z] 147
—, s. a. Kempf u. Flügge.
Flugge de Smith, R. A. H. Neue Meßeinrichtungen für den Wetterstrom in Gruben . . [Z] 85
Föppl, O., u. Pertz, E. Ausschwingmaschine zur Bg. der Dämpfungsfähigkeit von Baustoffen . . . . . [P] 78
Förderreuther . . . [FM] 182
Foster, P. F. Englische Kohlensäuremesser . . . . . [Z] 24
Fox, M. L., u. Carmichael, F. J. Beschleunigungsmesser in Kreiselbauart . . . . . [Z] 230
Francis, A. W., u. Oxnard, E. P. Ein verbesserter Volumenmesser . . . . . [Z] 320
Freudewald, A. Waagen-Gehänge . . . . . [P] 289
Freund, O. . . . . [FM] 122
Fries, J. A. Neuer Volumenmesser mit Wasser als Meßmittel [Z] 320
Fröber, Fr. . . . . [Per] 177
Fuchs, Jul. Normung der Güte-Pg. von Schweißverbindungen [B] 144
Fürth, A. Die Werkstoffe für den Bau chemischer Apparate [B] 51
Fuhrmann, W. Fehler der Elektrizitätszähler bei kleinen Belastungen u. niedrigem Leistungsfaktor . . . . . [O] 244

Galibourg, J., s. a. Guillet, L., Galibourg, J., u. Samsoen, M.
Gatti, R. Genaue Eichung von elektrodynamischen Instrumenten u. Zählern . . . . . [Z] 205
Gebhardt, W. Entwicklung der Wechselstrommeßgeräte für die Fernsprechtechnik . . . . [Z] 205
Gohre, H. Differenzdruckmesser [P] 252
Geiger, J. Das Messen von Beschleunigungen . . . . . [O] 211
George, R. H. Neue Form eines Heißkathoden-Oszillographen [Z] 258
Gerber, G. Moderne Härte-Pg. nach dem Differenzmeßverfahren [Z] 53

Digitized by Google

Seite

Gordion, H. Neuer Apparat z. Usg. von Dauerbiegeschwingungen [Z] 293
German, H. M. Härte-Pg. [Z] 54
Germer, W. E. Die Grundlagen der Dampfmg. nach dem Differenzdruckprinzip . . . . . [B] 83
Gessner A.-G. Rotationskörper. Auswuchten . . . . . [P] 315
Gilbert, A. T. Entwicklung des Gasmessers von 1815 bis heute [Z] 85
van Gilder, L. Wassermesser [P] 317
Ginsberg, J. Automatische Betriebsregelung in den chemischen Industrien . . . . . [Z] 205
Gagoleff, N. M. Theorie der Gasmesser, System „Hydro" [Z] 87
Glanville, W. H. Vielfach-Dehnungsmesser zur Bg. von Schrumpfung u. Adhäsionsspannungen zwischen Beton u. Stahl [Z] 87
Glover, W. Th. Trockener Gasmesser . . . . . [P] 142
Goebel, W., s. Junack und Goebel.
Goeckler, F. E. Pyrometer bei der Hg. u. Warmbehandlung von Schmiedestücken . . . . [Z] 206
Goldsmith, C. S. Meßinstrumente in Ferngasverteilungsanlagen . . . . . [Z] 25
Goodwin, W. N. Mg. von pulsierenden Strömen . . . . [Z] 174
Gordon, H. B. Mikroskopische Mg. des Durchmessers von Wollfasern . . . . . [Z] 173
Gorio, T., s. Pression u. Gorio.
Graham, J. I. Meßinstrumente für den Grubenbetriebsleiter [Z] 206
Granger, A. E. Kapselwassermesser . . . . . [P] 49
Graumann . . . . . [Per] 148
Greaves, R. H. Dauerschlag-Pg., ihre Durchführung u. ihr Wert [Z] 233
Greene, B. H. Kraftverbrauchs-Mgn. mit tragbarem Wattmesser [Z] 173
Greenwall, Ch. H., s. Townsend u. Greenwall.
Greer, W. N. Leitfähigkeits- u. Wasserstoffion-Mgn. . . . [Z] 258
Gregg, R. C., s. Vandaveer u. Gregg.
McGregor, J. Mg. des Verschleißes der Zylinderfutter von Dieselmotoren . . . . . [Z] 294
Greibach, E. H. Drehzahlmesser u. seine Anwdg. als Frequenzmesser . . . . . [Z] 321
Griffiths, C. A. Tägliche Bg. der Warmebilanz von ölgefeuerten Schiffskesseln . . . . [Z] 295
—, E. Kalorimeter z. Bg. der von Früchten entwickelten Wärme [TU] 163
— u. Awberg, J. H. Mg. von Flammentemperaturen . . . [Z] 53
Grisby, Ch., s. Hursh u. Grisby.
Grochowski, M. Neues Differentialdensimeter . . . . [Z] 294

Seite

Groesbeck, E. C., u. Tucker, W. A. Kurzzeit-Korrosions-Pg. für verzinkten Stahl . . . [Z] 205
Grunewald, A., u. Liesegang, W. Wärmetechnische Überwachung von Großkraftwerken . . . . . [Z] 145
Guggenheimer, S. . . [FM] 30
— Hitzdrahtmeßgerät . . . . [P] 251
Guillery, R. Prüfmaschine für Bleche auf Festigkeit . . . [Z] 77
— Registrierendes Manometer mit Dauerkontrolle . . . [Z] 234, 321
Guillet, L., Galibourg, J., u. Samsoen, M. Anwdg. d. Spiegeldehnungsmessers von Martens bei Wärmezerreißproben [Z] 293, 321
Gurwitsch . . . . . [FM] 240
Gutherlet, C., s. Houghton, Gutherlet u. Zobel.
Guy, s. Rooney u. Guy.

Haag-Streit, W. Messen des Berührungsdruckes von Federkontakten . . . . . [P] 80
Haberer, O. Kraftprüfer zum Eichen von Materialprüfungsmaschinen . . . . . [O] 241
Haeder, H. Der Indikator und die Kraftanlage . . . . . [B] 23
Härlin, A. Genaue Dampfmeßmethode . . . . . [Z] 232
Härtel, A. Neues Verfahren z. Messen von Innengewinden [Z] 231; [P] 201
Haitinger, M. Fluoreszenzanalyse vom Standpunkt der Material-Pg. . . . . [B] 144
Hall, H. H. Meßeinrichtung z. Nachweis explosibler Gasgemische [Z] 55
Handley, J. H. Meßverfahren z. Bg. des Joule-Effekts in kalt gezogenem Draht . . . . [Z] 172
Hanslin, C. Kurvenlineal [P] 225
Hardy, A. C. Registrierender photoelektrischer Farbenmesser [Z] 24. 147
Harrel, Ch. G., s. Robinson u. Harrel.
Harrison, S. a. Johnson u. Harrison.
Hartenheim, M. Strahlungspyrometer . . . . . [Z] 55
Hartmann & Braun A.-G. Elektrischer Gasgemischprüfer [P] 49
— Erkennungseinrichtung der günstigsten Betriebsverhaltnisse . [P] 78
— Kapazitätsmesser . . . . . [P] 225
— Torsionswaage . . . . . [P] 77
Hartmann, M. L., Westmont, O. B., u. Weinland, C. E. Methoden z. Mg. der thermischen Leitfahigkeit von Isolier- u. feuerfesten Stoffen [Z] 85, 115
Hartshorn, L. Mg. von Induktanz u. effektivem Widerstand von Spulen mit Eisenkern für Gleich- u. Wechselstrom . [Z] 146
Hasch, A. Betonwurfelfestigkeiten . . . . . [B] 144
Haughton, J. L. Kontakte in Instrumenten z. Mg. des elektr. Widerstandes . . . . . [Z] 146

Seite

Hauser, F. Systemwahl beim Mikroskop . . . . . [Z] 80
Hechler, F. G. Die gegenwartige Praxis d. Mg. v. Wärmeübergang . . . . . [Z] 321
Heckert, E. . . . . [Per] 208
Hedley, W. J. Tragbare elektrische Instrumente . . . [Z] 231
Heer, Ed. . . . . [FM] 270
Heilmann, R. H. Bg. der Oberflachenwärmeübertragung von Kalte- u. Warmeisolierung [Z] 171
Holler, A. Umwandlung von Brinell-Ziffern in Rockwell-Ziffern . . . . . [Z] 173
Honschel, O. Selbsttätig registrierende Kraftverbrauchs-Mgn. zur Minderung von Verlusten [Z] 24
Hepp, H., s. Oberfell, Alden u. Hepp.
Herbert, E. G. Differential-Meßverfahren z. Bg. der Wandstärke von Einsatzkästen . [Z] 205
— Cloudburst-Härte-Meßverfahren im Härtungsbetrieb . . . [Z] 258
—, u. Whitaker, P. Differentialverfahren z. Messen d. Dicke d. Oberflachenhärteschicht [TU] 221
Herr, A. Neuere Untersuchungen von Schweißungen mit Röntgenstrahlen . . . . . [Z] 25
— Versuchstechnisches über die Röntgen-Pg. von Werkstoffen [B] 144
—, s. a. Kantner u. Herr.
Heuelmann, W. Mengen-Mg. mit selbstgefertigten Geräten [U] 233
Hewitt, A. C. Wassermeßinstrumente für Steinbruchbetriebe . . . . . [Z] 233
Hickman, K. C. D. Registrierende Vakuummesser . . [Z] 207
Hickson, E. F., s. Walker u. Hickson.
Highfield, F. W., and The Highfield Electrical Comp. Ltd. Kraftmaschinen-Prüfvorrichtung . . . . . [P] 161
Hjortso, A. P. Dynamische Materialprüfung . . . . . [Z] 53
Hirsch, P., u. Löwe, F. Ferienkurs in Spektroskopie, Interferometrie u. Refraktometrie in Jena . . . . . [V] 86
Hirz, H., u. Pothmann, W. Jahrbuch der deutschen Steinkohlen- u. Braunkohlenindustrie [B] 318
Hoare, F. E. Korrekturen für die Platin-Temperaturskala [Z] 173
Hodgson. Auswertung der Diagramme von Strömungsmessern [Z] 146. 290
— Empfindliches Mikromanometer [Z] 170
— D-Turbinen-Dampfmesesr . [Z] 88
— Neuer Turbinen-Gasmesser [Z] 250
— Das Radialplanimeter . . . [Z] 290
Hölscher. Rauchgasprüfer bei Hochofen-Winderhitzern . [Z] 294
Hönigsberg, O. Werkstofftagung u. -schau 1927 . . [B] 144
Hoorschel, H. Mengenkontrolle [B] 24
Hofmann, E., s. Schlapfer u. Hofmann.

Digitized by Google

Seite

Hofmann, H. Druckberücksichtigung und Linearübersetzung an Dampf-, Luft- und Gasmessern [O] 271, 329
—, K. Leistungsschreiber für verschiedene Zwecke . . . . [Z] 295
Holfert, M. W. Flüssigkeitsstandsanzeiger . . . . . [P] 316
Holroyd, S., s. Avery u. Holroyd.
Holzer, R. von. Systematische Fabrikrationalisierung . . [B] 52
Hoover, C. O., s. Fairchild, Hoover u. Peters.
Hort, W. Schwingungen von Kreisplatten u. Ringen . . [Z] 54
—, s. Steuding.
Houdremont, E., u. Mailänder, R. Dauerbiegeversuche mit Stählen . . . . [Z] 232
Houghton, F. C., Gutherlet, C., u. Zobel, C. G. F. Wärmedurchgangskoeffizienten f. natürliche Wetterbedingungen [Z] 87
— u. Teague, W. W. Körpertemperatur, abhängig von der umlaufenden Luft . . . . [Z] 53
Houlton, I. D. A. Mg. unausgeglichener mehrphasiger Belastungen . . . . . [Z] 87
Hudson, F. Pg. von Metallgießereisand u. die benutzten Apparaturen . . . . . [Z] 116
Huntington, S. Neues Instrument z. Bg. von Gespinstfasern [Z] 173
Hursh, R. K., u. Grisby, Ch. Ein Laboratoriumsofen z. Pg. des Schlackenangriffs auf feuerfeste Steine . . . . . [TU] 161
Hurst, J. E. Meßinstrumente für den Kupolofenbetrieb . . . [Z] 205
Hynes, G. B. Pg. der Leistung von Flugmotoren auf dem Prüfstande . . . . . [Z] 259

Imhof, A. Neuer Spannungswandler für Höchstspannungen [Z] 85
—, s. Piot u. Imhof.
Inglis, D. R. Nullmethode z. Mg. der Stärke eines magnetischen Feldes . . . . . [Z] 207
Irion & Vosseler, Umdrehungszähler mit Uhrwerk . . . [P] 78
Irwin, P. L. Mg. der Sprödigkeit durch die Durchbiegung [Z] 115
Isaria-Zählerwerke A.-G. Elektrizitätszahler . . . . [P] 225

Jackson, C. G. Quecksilberverdrängungs-Volumenmesser [Z] 259
Jacob, A. P. Schublehrenartiges Meßgerät . . . . . [P] 201
Jaeger, Ed., Société Anonyme. Antrieb eines Geschwindigkeitsmessers für Automobile [P] 78
Jaekel, W. Experimentieranlage u. Fernmeldeeinrichtungen in der Industrieschule Chemnitz . [Z] 231
— Der neue Sekundenmesser der Siemens & Halske A.-G. . [Z] 231
Jakob, M., u. Kretzschmar, Fr. Durchflußzahlen von Normaldüsen u. Normalstaurändern für Rohrdurchmesser von 100 bis 1000 mm . . . . [B] 52; [Z] 231
Janicki, W. Mg. der höchsten Durchschnittsleistungen d. Stromnetze . . . . . [Z] 233
— Tarifpolitik u. Zählertechnik [Z] 85
Jantze, Gewerberat . . . [Per] 26
Jollinek, P., u. Beer, Fritz. Vorrichtung z. Messen oder Rechnen . . . . . [P] 49
Jensch, G. Tafeln z. Ermittlung der Härtezahlen nach Brinell [P] 115
Joelson, E. B. Graphische Bg. des Wärmegrades für Kohlensäure-Kälteanlagen . . . [Z] 24
John, H. M. St. Verfolgung der Temperaturen in der Gelbgießerei . . . . . [Z] 206
Johnson, J. B. Röhren-Hysterisis-Messer nach Braun . [Z] 206
—, M. C., u. Harrison, G. O. Ein Druckmanometer für ununterbrochene Ablesg. mittl. Luftleere [Z] 322
—, T. W., u. Berwald, W. B. Usg. über d. Strömg. v. Naturgas in Hochdruckleitungen [Z] 321
Johnston, H. L. Zeitmeßeinrichtung für kalorimetrische Usg. [Z] 25
Johnstone-Taylor, F. Prüfinstrumente für stahlerne Brücken [Z] 24
Jolley, W. Die Scherprobe kein geeignetes Prüfverfahren für Gußeisen . . . . . [Z] 172
Jones, B. Fortschritte bei Instrumenten für Luftfahrzeuge [Z] 147
Josse, E. Dampfverbrauchs-Mg. an Gegendruck- u. Anzapfturbinen [Z] 206
Juhasz, K. J. de. Elektrische Druckindikatoren z. Pg. von Automobilmotoren . . . [Z] 172
Julserud, R. S. Vergleichsversuche mit Probeentnahme aus Kohlenstaubleitungen . . . [Z] 175
Junack, K., u. Goebel, W. Meßband . . . . . [P] 225
Junge. Schwimmer-Druckunterschiedsmesser . . . . . [Z] 233
Jungkunz, R., s. Pritzker u. Jungkunz.
Junkers, Hugo. Regelbare Wasserbremse . . . . . [P] 77

Kantner, C., u. Herr, A. Röntgenverfahren z. räumlichen Ausmessung von Fehlstellen in Werkstoffen . . . . . [Z] 258
—, Die Verwendbarkeit der Röntgenverfahren in der Technik . [B] 22
Karrer, E. Neuer Bildsamkeitsprüfer für Gummi . . . . [Z] 295
— Wortbedeutg. u. Bg. d. Plastizität [Z] 320
Kathrein, G. Wechselbeziehungen zwischen Zuschlagstoff- u. Bindemittel in Mörtel u. Beton . . . . . [B] 144
Katras, F. E. Heugabel mit Wägevorrichtung . . . . [P] 252
McKay, J. G. Registrierender Messer für Fahrzeuge . . [Z] 24

Kohtner, L. R. Mg. der Temperaturen von Kalanderwalzen [Z] 86
Koinath, G. Elektrische Fernmessung . . . . . [Z] 85
— Neue Richtlinien für den Bau elektrischer Meßgeräte . . [Z] 85
— Verfahren z. genauen Mg. technischer Frequenzen . . . [Z] 54
Kolbe, F. Neuzeitlicher Zählereichraum . . . . . [Z] 206
Koller, A. Neue, vielfach umschaltbare, tragbare Stromwandler [O] 69
— Universal-Stromwandler . [Z] 85
— E. L. Normalzeitrelais f. d. Kalibrierung v. Strommessern [Z] 322
Kempf, G. Neue Ergebnisse der Mg. des Reibungswiderstandes [Z] 233
— u. Sottorf, W. Geschwindigkeitsmesser für Fahrzeuge [P] 78
—, R., u. Flügge, J. Theorie u. Praxis der Glanz-Mg. . [Z] 146
Kennedy, H. T. Kritische Temperatur-Mgn. an Kohlensäure in Kapillarröhrchen . . . . [Z] 206
Kerscht, H. M. Vergleichende Usgn. über Verfahren z. Bg. des Verschleißwiderstandes von Stahl [Z] 54
Koßler, D. W. Bg. der Wasserdurchlässigkeit von Steinen [TU] 13
Kessner, A. . . . . [FM] 62
Kienzle, O. Kontrollen im Betriebe . . . . . [B] 230
Kieß, C. C. Interferometer-Mgn. von Wellenlängen im Vakuumspektrum von Titan u. anderen Elementen . . . . . [Z] 53
King, R. O., u. Moss, H. Mg. des Klopfens in Verbrennungsmotoren . . . . . [Z] 294
Kingdon, Ch. F. Genauigkeit bei der Probenahme von Kohle [Z] 259
Kinzel, A. B. Erhöhung der praktischen Bedeutung des Biegeversuchs . . . . [Z] 54; [TU] 16
Kirchner, Dr., u. Wolf, Dr. [V] 25
Kirschmer, O. Usg. der Überfallkoeffizienten u. der Kolkbildungen im Semptflutkanal der Mittleren Isar . . . . . [B] 83
Kluge, J., u. Linckh, H. E. Piezoelektrische Mgn. von Druck- u. Beschleunigungskräften . [Z] 321
—, s. a. Vieweg u. Kluge.
Knipping, Wilh. . . . [Fr] 152
Knoblauch, O. Forschungsmethoden der Wärmeübertragung [V] 56
Köbrich . . . . . [Per] 148
Kögler, K. W., u. Stern, P. Isolations-Mg. u. Fehlerorts-Bg. [B] 84
Köhn, M. Korngrößen-Bg. mittels Pipettanalyse . . . . . [Z] 258
Koepsel, A. . . . . [FM] 182
Koppe, H. . . . . [FM] 270
Kozisek, J. Neue Bürstenprüfeinrichtung . . . . . [Z] 85
von Kramolin, L. L. Wechselstrom-Mg. . . . . [P] 315
Kranz, Fr. Betriebsüberwachung durch Heizwertkontrolle . . [V] 87
Kratz, A. F., s. Willard, Kratz u. Day.

Digitized by Google

Seite

Kraus, A. Normung von Thermometerarmaturen. Einfluß von Füllstoffen . . . . . [Z] 294
—, W. Tragbare elektr. Betriebsmeßgeräte . . . . . [Z] 85
Kretzschmer, F. Die Krankheiten des Bleiakkumulators [B] 21
— Neuere Überwachungsgeräte für Dampfkessel . . . . . [Z] 145
—, s. a. Jakob u. Kretzschmer.
Kromschröder, A.-G. Membrankammerbefestigung für trockene Gasmesser . . . . . [P] 77
Krüger, F. A. O. Farben-Mg. nach Ostwald mittels des Pulfrichschen Stufenphotometers [Z] 175
Kühle, A. Einfluß des Alterns u. Blaubruch auf die Dauerschlagprobe . . . . . [Z] 207
Kühlewein, H. Mg. der Dielektrizitätskonstanten von Isolierstoffen bei Hochfrequenz [Z] 295
Kühn, E. Bg. des spez. Gewichts feuerfester Materialien . . [Z] 146
Kühnel, R. . . . . [FM] 270
— Präzisions-Kurbelwiderstände für Meßbrücken . . . . . [Z] 85
Küppers, Höhenmesser . [BP] 170
Kuntze, W., Sachs, G., u. Sieglerschmidt, H. Elastizität, statische Versuche u. Dauer-Pg. . . . . [Z] 25
Kurrein. Betriebskontrollapparat u. registrierendes Dynamometer (Bauart Kurrein) . . . . [Z] 206
Kutzner, M. Höchstverbrauchsmesser . . . . . [P] 111; 252

Lahoussay, L. Die Anemometer u. Anwendung z. Mg. der Wetter in Gruben . . . . [Z] 232
Lancaster-Jones, E., s. Shaw u. Lancaster-Jones.
Landis & Gyr A.-G. Ablesen von Meßinstrumenten . . . [P] 316
Larson, C. M. Bg. der Viskositätstemperaturkurven von Schweröl für Flugzeuge . . . . [Z] 146
Lauffer, W. G. Vereinfachung d. Auswertung d. Ergebnisse d. Kesselinstrumente . . . . [Z] 320
Lawson, W. Lager von Elektrizitätszählern . . . . . [Z] 172
Leber, H. Ein Gerät zur unmittelbaren Mg. der Drehungen der Innenfläche von Hohlkörpern [B] 51
Locy, Max. Elektrische Leistungswaage . . . . . [P] 77
Lodoux, J. W. Einrichtung u. Pg. eines Wasserlaufmessers . [Z] 172
Logatski, T. W., s. Oberfell, Logatski u. Fisher.
Lehmann, W. . . . . [FM] 240
Lehrer, E. Registrierapparat z. Bg. magnetischer Umwandlungspunkte an kleinen Proben . [Z] 233
Leipert, A. Neues Gerät zum Nachmessen von Wagenradsätzen [Z] 232
Lenk . . . . . [Per] 148
Lowinsky, H. von. Wettermengen-Mgn. an Großventilatoren [Z] 293
Leybold, P. . . . . [Per] 148
— Anwendung der Rechenuhr auf Akkordzeitberechnungen . [BP] 260

Seite

Liosegang, W. Meßtechnische Fragen im Betriebe einer Gummifabrik . . . . . [Z] 85
— Wärmetechnische Betriebsüberwachung von Koksöfen . . [Z] 145
— Wärmewirtschaft im Gaswerk [Ind] 171
—, s. a. Grunewald u. Liesegang.
Lillie, H. R. Viskositäts-Mgn. in Glas . . . . . [Z] 259
— Mg. absoluter Viskosität durch Vwdg. konzentrischer Zylinder [Z] 259
Linckh, s. a. Kluge u. Linckh.
Lincoln, E. S. Fortschritte bei elektr. Instrumenten . . . [Z] 147
Lion, A. Geschwindigkeitsmesser für Kraftfahrzeuge . . . . [Z] 258
Lipman, C. L. Elektr. Instrumente u. Messer f. große Strommengen u. allgem. Mgn. . [Z] 320
Litinsky, L. Gesichtspunkte zur Wahl eines Gasmessers . [O] 183
— Meßinstrumente auf der Ausstellung „Gas und Wasser" in Berlin 1929 . . . . . [O] 279, 305
— Messen u. Prüfen, Einzeldarstellungen aus dem Gebiete des Messungs- u. Materialprüfungswesens . . . . . [B] 114
Little, G. M. Bg. der Eigenschaften von Kohlenbürsten für Motoren u. Stromerzeuger . [Z] 171
Loobe, W. W., u. Samson, C. Beobachtung u. Registrierung von Dickenänderung dünner Drähte [Z] 54
Löbbecke, K. Physikalische u. chemische Eigenschaften der Legierungen auf der Grundlage Kobalt-Chrom-Wolfram . [Z] 205
Löffler, H. . . . . [Per] 148
—, s. Schükarew . . . . [O] 64
Löwe, S., s. Hirsch u. Löwe.
Logan, s. Collum u. Logan.
Lomoda, C. Mg. der Reaktanz der Ständer von Synchronmaschinen . . . . . [Z] 173
Lossow, C. V. Meßeinrichtungen u. -verfahren für bearbeitete Maschinenteile . . . . . [Z] 206
Luc, P., & Cie., u. Millet, P. Sohlenlederprüfmaschine . . [P] 79
Lupi, D. Verfahren z. vollständigen Mg. der wirklichen, reaktiven u. scheinbaren Energie [Z] 87
Lyncker, L. von, s. Agde u. von Lyncker.

Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkels Patenten van andere werktuigen. Neigungswaage . . . . . [P] 165, 220
— volgens van Berkels Patent. Kupplungsvorrichtung an Waagen . . . . . [P] 252
Mabbs, J. K., u. Rowland, W. B. Tragbares Gerät z. Feststellung brennbarer Gase . [Z] 321
Magdeburger, E. C. Bruch von Dieselmotorenkurbelwellen durch Schwingungen u. ihre Mg. [Z] 173
Maihak, H., A.-G. Schwingungsmesser . . . . . [P] 18

Seite

Mailänder, R., u. Fischer, E. P. Kerbzähigkeitszahlen. Streuung beim Kerbschlagversuch [Z] 294
—, s. Houdremont u. Mailänder.
Mairich, A. Zähleinrichtung von Stückgut . . . . . [P] 289
Manifold, M. B., u. Radford, A. S. Meßinstrument z. Bg. der logarithmischen Abweichung [Z] 175
Manoschek, s. Engstfeld u. Manoschek.
Mansell, J. Technische Anwendungen von Ultraviolettapparaten . . . . . [Z] 321
Mapes, F. S. Bg. der Belastung in Rockwell-Härteprüfern . [Z] 116
Marazza, G. Organisation u. Produktionskontrolle in einer italienischen Gasmesserfabrik [Z] 54
Marin, A., s. Fessenden u. Marin.
Marischka, C., s. Brandl u. Marischka.
Marrison, W. A. Oszillograph für die Registrierung von wechselnden Erscheinungen elektrischer Ströme . . . . . [Z] 206
Marx, E. Bg. der Durchschlagfestigkeit von festen Stoffen [Z] 140
—, W. Druckverlustkurve als Unterlage zur Konstruktion trockener Gasmesser . . . . . [Z] 232
Maschinenfabrik Eßlingen. Schiebelehre . . . . . [P] 225
— Oerlikon. Messen d. Maximalwertes von Wechselspannungen . . . . . [P] 315
Mathias, D. L. Fortschritte bei Temperaturanzeige-, -registrier- u. -reglerinstrumenten . . . [Z] 147
Matthews, H. C. Neue elektrische Schreibeinrichtung . [Z] 258
Maurer, P. Technische Organisation einer Zählerabteilung [Z] 232
Meldau, R. . . . . [FM] 270
— Übersicht über Stand u. Aufgaben der Staubmeßtechnik . . . [O] 69
Mendel, H. Bloom-Gelometer zur Pg. von Leim- u. Gelatinegallerten . . . . . [Z] 295
Melli, A. Mg. des Durchflusses in den Druckwasserleitungen nach System Gibson . . . . . [Z] 24
Miller, A. B. Lagerung für Biegeprüfmaschinen . . . . . [P] 48
Millet, P., s. Luc u. Millet.
Miner, D. F., u. Batten, W. B. Vwdg. des Oszillographen für die Mg. nicht elektrischer Größen [Z] 115
Moyer, A. Dehnungsmeßvorrichtung . . . . . [P] 253
—, u. Trüb, Täuber & Co. Registrierender Dehnungsmesser [P] 80
—, A. F. Mg. u. Überwachung der Holzschleifmaschinen zur Herabsetzung der Papiererzeugungskosten . . . . . [Z] 232
—, F. Werkstoff-Pg. . . . . [Z] 175
—, P. A.-G. Induktions-Elektrizitätsmeßzähler . . . . . [P] 251
— Flachspul-Dreheisen-Instrument [P] 165
Montni, G. B. Neuer Lochmesser italienischer Konstruktion . [Z] 174

Digitized by Google

Seite

Moore, H. Leicht zu handhabendes Werkzeug z. Mg. von Rohrlängen . . . . . [Z] 173
Moos, E. B. Einfacher Erdungsschalter für kleine Elektrometer [Z] 147
Morehouse, W. S. Instrument z. Prüfen der Genauigkeit von Prüfmaschinen . . . . . [TU] 288
Morgan, H. W. Registrierende Meßinstrumente für die Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Kraftwerke . . . . . [Z] 54
—, P. D., u. Whitehead, S. Vwdg. des Quadrant-Elektrometers als ballistischen Energiemesser . . . . . [Z] 259
Moser, M. Technische Härte-Pg. [Z] 295
Moss, H., s. King u. Moss.
Mosser, A. Einzelbeitrag zu: „Über die Pg. von Ölen u. Schmiermitteln der Technik" [B] 83
Müller, H., u. Peters, H. Durchflußzahlen der Normaldüse [Z] 231
—, W. Ermittlung der Fahrzeit, der Motorbeanspruchung u. des Stromverbrauchs eines elektr. Triebwagenzuges . . . . . [Z] 146
— Material-Pg. u. Baustoffkunde für den Maschinenbau . . . . [B] 84
Mütze, K. Die Festigkeit der Schraubenverbindung in Abhängigkeit von der Gewindetoleranz [B] 256
Murphy, F. J. Instandhaltung der Wassermesser . . . . [Z] 172
—, s. a. Bean, Buckingham u. Murphy.
Musil, J. Sprungdämpfungsvorrichtung für hydraulische Materialprüfmaschinen . . . . [P] 253

Naeser, G. Lichtfilter zur Mg. der Farbentemperatur . . [Z] 233
— Ein Pyrometer zur Temperatur-Mg. durch Farbumschlag . [Z] 205
de Nagourski, St. Festigkeits-Pg. der Ölkerne . . . . . [Z] 295
Naumann, E. Fehlerquellen bei der Bg. des Tropfpunktes nach Ubbelohde und deren Vermeidung . . . . . [Z] 174
— Helligkeitsleistung mikroskopischer Beleuchtungsanordnungen [Z] 86
O'Neill, H. Pg. der Härteeigenschaften von Widia-Metall u. Manganstahl . . . . . [Z] 295
Nesper, E. Fernsehkonstruktionsplan . . . . . [BP] 209
Neufeldt & Kuhnke, G. m. b. H. Flüssigkeitsstandsanzeiger [P] 165
Neuhaus, H. Ergebnisse amerikanischer Klydonographen-Mgn. [Z] 231
Neumann, G. Meßtechnische Richtlinien für die Heizwert-Bgn. des Kokereigases . . . . [Z] 293
McNicolas, H. J. Absolute Methoden in der Reflektometrie [Z] 53
Nitsche, R. Siegellack-Pgn. [Z] 205
Nordmann. Verein deutscher Schleifmittelwerke . . . . [V] 87

Seite

Norris, E. B. Mg. zusammengesetzter Spannungen in starkwandigen Zylindern . . . [Z] 293
Norwood, H. Y. Membran-Druckmesser . . . . . [P] 112
Nowak, A. Feuchtigkeits-Bg. des Holzes durch Mg. des elektrischen Widerstandes . . . [B] 144

Oberfoll, E. G., Legatski, T. W., u. Fisher, F. E. Bg. des spez. Gewichts von verflüssigtem Petroleumgas . . . [Z] 87
—, Aldon, R. C., u. Hepp, H. Laboratoriumsapparatur zur Bg. des Dampfdruckes von Gasolin [TU] 47
Oerlikon, s. a. Maschinenfabrik Oerlikon.
Offene Handelsgesellschaft Ed. Liesegang. Strom-Mg. bei elektrischen Glühlampen . . . . . [P] 225
Office National des Recherches. Bourdonfedermanometer . . . . . [P] 79
Opsahl, A. M. Meßeinrichtung für die Einwirkung von Blitzschlägen auf Stromnetze . [Z] 172
Ostoschewsky, S. G. Ermittlung der Stärke einer Glasurschicht . . . . . [Z] 207
Othmer, D. F. Apparatur zur Ug. der Kondensation des Dampfes . . . . . [Z] 231
Oxnard, E. P., s. a. Francis u. Oxnard.

Paasche, P. Optische Interferenzmethode zur Usg. von Membranen . . . . . [Z] 54
Pann, C. H., u. Read, J. C. Einfluß von Ungenauigkeiten der Staubbleche auf die Gas-Mg. [Z] 53
Parker, H. C. Elektrische Meßinstrumente im elektrochemischen Unterricht . . . . . [Z] 207
Parmelee, C. W., u. Rudd, R. D. Entwicklung der Torsionsapparate zur Mg. der Plastizität [Z] 259
Partridge, E. P. Wägeeinrichtungen für industrielle Betriebe [Z] 294
— Mgn. in der Industrie . . . [Z] 320
— Vakuum-Röhren-Potentiometer für Schnell-Mgn. der elektromotorischen Kraft . . . . [Z] 87
Patte. Meß- u. Prüfungswagen der französischen Ostbahngesellschaft . . . . . [Z] 145
Paul, F. Wert eines Thermometers zur Verfolgung des Dampfkesselbetriebes . . . . . [Z] 295
Pollengahr. Petition über den Ausbau der Techn.-Physikal. Reichsanstalt . . . . . [Z] 207
Pertz, E., s. Föppl u. Pertz.
Peters, M. F., s. Fairchild, Hoover u. Peters.

Pfundt, O. Apparatur für visuelle Leitfähigkeitstitration u. -Mgn. . . . . [Z] 175
Phelps, St. M. Kunststeinmesser [Z] 174
McPherson, H. W., s. Ettiner u. McPherson.

Seite

Philipps, C. C. Der Betrieb einer Gasmesserabteilung . [Z] 321
Pintsch, Jul., A.-G. Trockengasmesser . . . . . [P] 77
— Vorrichtung an nassen Gasmessern [P] 112
Piot, E., u. Imhof, A. Elektrische Fernübertragung von Meßwerten nach dem Induktionssystem von Taeuber-Gretler [Z] 259
Piotrowsky, W. J., u. Winkler, J. Refraktometrische Methode z. Usg. von Paraffinprodukten [Z] 294
Piporsberg jun., Herm. Befestigung der Innenteile von Membrangasmessern . . . [P] 18
Piva, P. Mg. der Belastung der Spannungen u. Temperaturen in elektrischen Zentralen . . [Z] 234
Polakov, W. N. Auswertung der Ablesungen von Kesselmeßinstrumenten . . . . . [Z] 257
Pomey, J., u. Voulet, P. Neue Härteprüfmaschine . [Z] 205
Pothmann, W., s. Hirz u. Pothmann.
Poultney, E. C. Betriebs-Mgn. an Lokomotiven zur Leistungs-Bg. . . . . [Z] 232
Praetorius, E. Die Mündungsdampf-Mg. mit selbstgebauten Apparaten . . . . . [O] 101, 126
Prandtl, L. . . . . [FM] 240
Pratt, W. H. Vwdg. elektrischer Instrumente für Strömungs-Mg. [Z] 116
Pressel, K. Kurvenmesser von Pressel u. Riefler . [Z] 233
Prossion, G., u. Gorio, F. Mg. der Hochfrequenzströme auf photographischem Wege . . [Z] 24
Preußischer Fiskus. Hydrometrischer Flügel zur Mg. der Strömungsgeschwindigkeit . [P] 200
Pritzker, J., u. Jungkunz, R. Automatischer Wasserbestimmungsapparat durch Destillation [Z] 295

Radford, A. S., s. Manifold u. Radford.
Ragatz, R. A. Hg. dünner Proben für mikroskopische Pg. . . [Z] 320
Raibaud, Jul. Appareils et Méthodes de Mesures mécaniques [B] 319
Raisch, E. Neuere Material-Pgn. des Forschungsheims . . . [V] 56
Read, J. C., s. Pann u. Read.
Regenhardt. Geschäftskalender für den Weltverkehr . . . [B] 23
Rohbock, Th. Wasser-Mg. mit scharfkantigen Überfallwehren [Z] 258
Reilly, F. C. Druckmesser . [P] 167
Reiner, St. Laboratoriumsbuch für die Kautschuk- u. Kabelindustrie . . . . . [B] 22
Rendall, A. G. Mg. der Verdampfung in der Papierfabrik [Z] 206
Reverve, G. Neue Materialprüfanstalt der Technischen Hochschule Mailand . . . . . [Z] 259
Reynold, R. Windtunnel für aerodynamische Versuche . [Z] 172
Reynolds, R. L. Neuer Meßwagen der Straßenbahn Kansas City . . . . . [Z] 54

Digitized by Google

Seite

Rheinländer . [FM] 182; [V] 118
Ricard, G. Mg. der Beleuchtungsstärke mit dem Lichtmesser [Z] 232
Richter, O., u. von Voß, R. Bauelemente der Feinmechanik [B] 84
Richter & Schmidt. Gasmesser . . . . . [P] 77
Rimbach, R. Instrumente für selbsttätige Betriebskontrolle und -regulierung . . . . . [Z] 234
— Temperatur-Mg. . . . . [Z] 55
Robbins, C. W. Selbsttätige Meßmaschine . . . . . [Z] 25
Robertson, H. J., u. Bowers, R. G. Versuchseinrichtung einer amerikan. Ölgesellschaft zur Pg. der Klopfeigenschaften ihrer Benzine . . . . . [Z] 24
Robinson, A. E. Verbessertes einfaches Viskosimeter für gefärbte Flüssigkeiten . . . [Z] 205
—, G. C., u. Harrel, Ch. G. Anzeigeapparat des Gärprozesses von Teigwaren . . . . . [P] 165
Rockefeller, J. W. Waagen für Bearbeitungswerkstätten und Versandabteilungen . . . [Z] 259
— Graphische Bg. der Schwingungszeiten von Spiralfedern . . [Z] 230
Roehmann, L. Mg. der Fernsprechstörwirkung von Starkstromanlagen . . . . . [TU] 75
Rooser, W. F. Die neue internat. Temp.-Skala im Bureau of Standards . . . . . [Z] 322
Rogers, P. F. Berechnung der Kohlenmengen in Haufenlagern [Z] 320
Roll, Fr. Physikalische Prüfverfahren zur Usg. von Sanden und Böden . . . . . [O] 156
— Formsand-Pg. in Theorie und Praxis . . . . . [Z] 206
Romaine, B. P. Elektrische Instrumente in der chemischen Industrie . . . . . [Z] 257
Rooney, E. T., u. Guy. Verfahren zur Bg. des Wasserstoffes im Stahl . . . . . [TU] 222
Ros, M. Ziele der Material-Pg. [B] 144
Rosecranz, C. Z. Elektr. Meßinstrumente f. Forschg. u. Praxis der Kälteerzeugung . . . [Z] 322
— Meßinstrument zur Bg. des Gas-Luftverhaltnisses bei Verbrennungsvorgängen . . . . . [Z] 320
Rosenberg, E. Dynamisches Auswuchten von Maschinenteilen [P] 112
Rowland. S. a. Mabbs u. Rowland.
Rudoloff, M. . . . . [FM] 30
— Das Eichen von Pendelschlagwerken . . . . . [O] 31
Rudd, R. D., s. Parmelee u. Rudd.
Ruegg, K. Gewindemeßwerkzeug [P] 316
Rüter. Schonung der Diamantprüfspitze bei Vwdg. des Rockwell-Härteprüfers . . . . [Z] 233
Ryall, L. E. Mg. von Induktanz von Lagespulen für unterirdische Fernsprechleitungen . . . [Z] 53

Seite

Sachs, G., Kuntze, Sachs u. Sieglerschmidt.
Saint, S. J. Kontrolle der Siedepfannen in der Zuckerfabrik mit Refraktometer von Zeiss . [Z] 172
Salisbury, H. M., s. Davis u. Salisbury.
Salter, E. H. Mg. der dielektrischen Verluste an kurzen Stücken von Hochspannungskabeln . . . . . [Z] 257
Samsoen, M. S. a. Guillet, L., Calibourg, J., u. Samsoen, M.
Samson, C., s. Loebe u. Samson.
Sandvoß, H. Wärmemengenmesser für Dampf . . . . [P] 165
Sanford, R. L. Magnetometer zur Durchführung der thermomagnetischen Analyse . . [Z] 173
Sauer, W. von. Drehzahlvergleichung verschiedener Maschinen [P] 49
Sauser A.-G. Sicherheitsvorrichtung an Flüssigkeitsmessern [P] 227
Sawdon, W. A. Automatisches Messen und Registrieren an den Hauptstationen von Ölleitungen [Z] 54
Saxe, J. A. Vwdg. des Höhenmessers für die Bewetterung in Gruben . . . . . [Z] 258
Schack, A. Temperatur-Mg. an Siemens-Martin-Ofen [Z] 294
Schenck, C. Federprüfmaschine [P] 226
Scheuer, E. Das Metallographische Laboratorium im Dienste der Praxis . . . . . [Z] 54
Schiebl, K. Die Meßtechnik in Dampfbetrieben . . . [TU] 44
Schiffmann, R. Motorelektrizitatszahler . . . . . [P] 225
Schimmel, F. Mg. von Kohleschmelzflüssen nach Foxwell u. Agde-von Lyncker . . . [Z] 294
Schlapfer. Kurze Mitteilung über die Pg. von Mineralölen [B] 83
— u. Hofmann. Zur Bg. des Kohlenoxydes . . . . . [TU] 109
Schleicher, M. Fernübertragung von Meßwerten auf Leitungen [Z] 174
Schlicke, H. Bauarten v. Schwingungsmessern . . . . . [Z] 207
Schlippe. Usg. von Bohrung auf Flucht ihrer Achsen . [O] 1
— Anwendung des Herbertschen Härtependels zur Härte-Pg. der Oberflache aufgekugelter Bohrungen . . . . . [Z] 53
Schloemann A.-G. Rohrprüfpresse . . . . . [P] 199
Schlüter, H. Vereinheitlichung der Ölprüfungsverfahren . . [Z] 205
Schmid, A. C. Durchführung d. ununterbrochenen Gasanalyse in der Kokerei . . . . . [Z] 173
Schmidt, E. Drossel für Mündungsstrommesser . . . . [P] 142
—, Fr. Dynamische Auswucht-Hilfsvorrichtung mit zwei Gewichtsscheiben . . . . . [P] 112
Schmölzer, A. Frostprobe von Gestein . . . . . [B] 144

Seite

Schneider, W., s. Angenheister u. Schneider.
Schnellwaagenfabrik G. m. b. H. Justiervorrichtung an Neigungswaagen . . . . . [P] 78
Schomber, F. Über hydraulische Vorgänge u. Zusammenhänge bei Flügelradwassermessern [O] 249
— Stand der Mengenmeßtechnik [O] 335
Schrenk, O. . . . . [FM] 62
Schroder, A. Laboratoriumsapparate als Mittel für die Werkskontrolle . . . . . [Z] 234
Schroeder, R., s. Starke u. Schroeder.
Schrott, P. Apparate zur Analyse u. Mg. von Bewegungsvorgängen . . . . . [P] 49
Schtukarew, A., u. Kriwobabko, J. Die Eichung der Gradlänge von kalorimetrischen Thermometern . . . . [TU] 109
— S. a. Schürakew.
Schubert, Fr. Festigkeitsprüfer für Papier und Gewebe . [P] 79
Schükarew, A. . . . . [FM] 62
— Kalorimetrische Usg. . . . [O] 64
Schürmann, W. Wirbelstrom-Geschwindigkeitsmesser . . [P] 164
Schützler, G. Elektrischer Leistungsverstärker . . . [O] 275
Schulz, E. H. . . . . [Per] 208
Schwarz, E. R. Anwendungsmöglichkeiten des Mikroskops im Textilbetrieb . . . . [Z] 174
von Schwarz, M., u. Bues, K. Holzhärte-Pg. mit dem Fallhärteprüfer . . . . . [Z] 232
Schwartz, E. R. Beleuchtungsmethoden für Mikroskope . [Z] 205
Schweder, M. Zur Kontrolle der Wassergasgeneratoren [TU] 223
Schwenn. . . . . [FM] 122
Selater, K. C., u. Stephenson, B. R. Meßapparate zur Erforschung der Sohlenverhaltnisse eines Ölbrunnens . [TU] 163
Scott, J. R. Normung der Vulkanisations-Pg. . . . . [Z] 321
Sewig, R. Zweckmäßige Bauart von Widerstandsthermometern [Z] 291
Shaw, E. Bg. der Wassermenge für eine Sandwaschanlage . [Z] 231
— Bg. des Gewichts von Schotter- u. Kieshaufen . . . . . [Z] 172
Shaw, H., u. Lancaster-Jones, E. Torsionswaage für Vermessungsarbeiten . . . [Z] 175
Shore, A. F. Härtemeßmethoden [Z] 206
Shrader, J. E. Ein einfaches Luftthermometer . . . . [Z] 322
Sieglerschmidt, H. Apparat zur Mg. der Querschnittsänderungen belasteter Stäbe . [O] 8
— S. a. Kuntze, Sachs u. Sieglerschmidt.
Siemens & Halske A.-G. Formänderung eines Körpers für Meßzwecke . . . . . [P] 18
— G-Flüssigkeitsmanometer . [P] 48
— Elektrische Einstellung von veranderlicher Größe . . . . [P] 112
— Meßeinrichtungen für Dampf-, Gas- oder Flüssigkeitsmengen [P] 18

Digitized by Google

Seite

Siemens & Halske A.-G., Meßvorrichtung der Winkelbeschleunigung von rotierenden Körpern [P] 200
— Prüfstation für Wassermesser [P] 200
— Teilvorrichtung zum Aufzeichnen mikroskopisch kleiner Strecken [P] 141
Siemens-Schuckertwerke A.-G. Doppeltarifzählwerk [P] 225
— Ferrariszähler mit regelbarem magnetischem Nebenschluß zum Triebfluß des Stromeisens . [P] 48
— Pendeldynamo . . . . . [P] 48
— Thermische Meßeinrichtung für elektrische Anlagen . . . [P] 111
Simcox, H. J., s. Simcox u. Wilson.
Simmons, H. Industrielle Pgn. feuerfester Stoffe . . . . [Z] 258
Skirl, W. . . . . [FM] 62
Skodawerke, A.-G. Lehre [P] 77
Slater, K. C., u. Stephenson, B. R. Einrichtungen z. Mg. der Bedingungen an der Sohle von Petroleumbohrlöchern . . [Z] 24
Slotosch, M. Meßgerät in Form eines Spazierstockes . . . [P] 48
Smith, Cl. M., s. Callen u. Smith.
—, T. K. M. Neuer Quecksilberverschluß für Gasmesser . [Z] 233
Société Anonyme pour tous Appareillages Mécaniques. Vorrichtung zur Abgabe gemessener Mengen Flüssigkeit . . . . . [P] 253
— Hardoll. Flüssigkeitsmesser [P] 19
— du Verre Sili-Chromé. Dickenmeßvorrichtung . . . [P] 252
Sottorf, W., s. Kempf u. Sottorf.
Späth, W. Neue Wege der Brücken-Pg. . . . . [Z] 53
— S. a. von Bohuszewicz u. Späth.
Spannersche Wassermesserfabrik G. m. b. H. Regelung für Einstrahlmesser [P] 252
Spardon, O. Mg. der Temperatur geschmolzener Metalle [Z] 146
Spata, H. Grenzgeschwindigkeitsanzeige einer Welle . . . . [P] 289
Spindel, M. Abnutzungs-Bg. von Versuchskörpern . . . [P] 120
Spooner, Th. Fortschritte in magnetischen Mgn. . . . [Z] 147
Sporkhorst, G. m. b. H. Handels-Neigungswaage . [P] 290
Springer, L. Mikroskopische Usg. von Glas . . . . . [Z] 321
Stach, E. Mgn. in Wetterströmen [Z] 205
Staeger, H. Über die Pg. von Ölen u. Schmiermitteln d. Technik. Einzelbeitrag . . . . . [B] 83
Stamer, J. Kugeldruck-Härte-Pg. von Holz . . . . . [Z] 204
Standard Separator, G. m. b. H. Geschwindigkeitsanzeiger [P] 252
Starke, H., u. Schroeder, R. Statisches Hochspannungsvoltmeter . . . . . [Z] 85
Stauss, A. Die Warmebilanz des Dieselmotors . . . . . [B] 203

Seite

Stauss, A. Maschinenlaboratorium der Württ. Höh. Maschinenschule [V] 55
Steimel, P. Vorrichtung an Waagen für stückiges Gut . [P] 18
Steinhaus, W. Einige spezielle magnetische Meßmethoden [TU] 14
Stelzner, Dr. . . . . [Per] 26
Stephenson, B. R., s. Slater u. Stephenson.
Stern, P., s. Kögler u. Stern.
Steuding, H. Mg. mechanischer Schwingungen . . . . . [B] 22
Stoltefuß, H. Gewichts-Bg. u. Lademenge auf Förderwagen [P] 19
Stotz, E. Prüfvorrichtung der Benetzbarkeit von Papier . [P] 200
Strauch, E. Federmanometer u. -Thermometer . . . . . [O] 106
Strauß, S. Röhren-Elektrometer „Mekapion" . . . . . [Z] 86
Stubbings, G. W. Induktions-Wattstundenzähler . . . . [Z] 175
Stubbs, J. R., s. Elsdon u. Stubbs.
Suckow, Fr. . . . . [Per] 235
Sulfrian, Alb. Präzisionsbalkenwaagen als Schnellwaagen [P] 19
Sulzer, Gebrüder, A.-G. Flüssigkeitsstandsanzeiger . [P] 18
Swift, C. K. Mg. von Wärmeleitfahigkeit von Stoffen bei mittleren Temperaturen . . . [Z] 24

Tabard, R. Eichung u. Einregelung von Wechselstromschaltern [Z] 231
Tauber, K. Elektrische Prüfvorrichtung . . . . . [P] 252
Talmage, T. D. Mg. zur Bg. von Störungen in Fernsprechstromkreisen . . . . . [Z] 232
Taylor, H. D. Verhalten von Wellen bei kritischer Geschwindigkeit . . . . . [Z] 146
Teague, W. W., s. Houghton u. Teague.
Tempel, W. Radioaktive Leuchtfarben . . . . . [BP] 324
Templin, R. L. Kalibrierung von Ausdehnungsmessern . . [Z] 116
Terres u. Wolter. Kalorimeter [M] 28
Tese, Y. Meßvorrichtung für die Meeres- u. Flußstromungen . [Z] 233
Thau, A. Trockene Großgasmesser . . . . . [O] 301
Thierbach, D. Gerät zur Mg. von Maximalspannungen . . [Z] 85
Thomas, J. S. G. Über Gaskalorimetrie . . . . . [Z] 54
Thornson, B. M. Mg. von strömenden Flüssigkeiten mit dreieckigen Kerben . . . [Z] 259
Thorp, F. Trockener Gasmesser [P] 317
Tingley, L. C. Anzeigevorrichtung für Meßgeräte . . . [P] 316
Titscher, Joh. Fehlschweißungen u. Verhütung . . . . . [B] 144
Titterington, M. M. [FM] 240
Tomlinson. Meßverfahren zur Bg. eines periodischen Getriebefehlers . . . . . [Z] 175
— Psychrometrische graphische Tafeln fur niedrige Feuchtigkeit [Z] 87

Seite

Torsion Balance Comp. Hebewaage f. Feinwägungen [P] 48
Touplain, F., s. Bordas u. Touplain.
Townsend, J. R., u. Greenwall, Ch. H. Ermüdungsprüfmaschine für Bleche aus Nichteisenmetallen . . . . . [Z] 258
Trüb, Täuber & Co., s. Meyer, A.
Tucker, W. A., s. Groesbeck u. Tucker.
Türpe, M. Mikrometer . . [P] 226
Turner, F. C. Druckprüfmaschine für 200 t Wasserdruck . . [Z] 294
Turpain, A. Beobachtung, Mg. u. Ankündigung der Gewitter durch elektrische Wellen . [Z] 24
Twelvetrees, R. Meßinstrument für den Straßenzustand [Z] 172

Ullrich, R. Das Indizieren von schnellaufenden Dieselmotoren [Z] 53
— Verhütung des Offenlassens bei nassen Gasmessern . . . [P] 165
Usigli, B. Elektrische registrierende Meßinstrumente u. Vwdg. [Z] 205
Usa, O. Flügelradmesser f. Flüssigkeiten . . . . . [P] 226

Vágó, P. von. Durchflußmengenmeßvorrichtung . . . . . [P] 78
Vandaveer, F. E., u. Greeg, R. C. Jod-Pentoxyd-Apparatur zur Kohlenoxyd-Bg. in Rauchgasen . . . . . [Z] 295
Vassilière-Arlhac, J. Meßeinrichtungen für wärmetechnische Betriebe . . . [Z] 87
Vaubel. Öffentl. chemisches Laboratorium in Darmstadt . [V] 56
McVay, T. N. Optische Methoden für die Usg. von feuerfesten Stoffen . . . . . [Z] 232
Veigel, A. Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser . . . . . [P] 289
Vestal, W. B. Instrumente zu Normal-Usgn. an Formsand [Z] 207
Viewog, V., u. Kluge, J. Mgn. der Schmierfahigkeit von Ölen in Lagern . . . . . [Z] 232
Vinal, C. W. Gegenwärtiger Stand der internationalen Vereinheitlichung elektrischer Meßgrößen [Z] 207
Vondrácek, R. Carbidhandel und Gasmeßtechnik . . . [Z] 174
Voß, R. von, s. Richter u. von Voß.
Voulet, B., s. Pomey u. Voulet.
Vries, T. de. Geändertes Vakuummeter nach Pirani . . . . [Z] 207

Walker, V. Mg. des Taupunktes strömender Gase bei Dampfkesseln . . . . . [Z] 146
—, P. H., u. Hickson, E. F. Beschleunigte Pg. organischer scher Schutzanstriche . . [Z] 53
Wallach, K. Ist die neue Einteilung einer Meßinstrumentenskala patentfahig? . . . . [O] 301

Digitized by Google

Seite

Wallis, Th. Abschaffung der Baumé-Spindel . . . . . [Z] 174
Walton, J. C. Mikropresse mit Temperaturregistrierung z. Vulkanisierverlauf . . . . . [Z] 171
Wazau, G. Meßinstrumente mit flüssigkeitserfülltem Hohlraum [P] 164
Weber, A. Bourdonfedermanometer . . . . . [P] 80
Weck, W. Zugbedarf, wirtschaftliche Bedeutung u. richtige Mg. [Z] 295
Weeks, W. S. Druck-Mgn. bei der Ventilator-Pg. u. Vorschläge für Benennungen . [Z] 258
Weicker, W. Die neuen Prüfmaschinen des V. D. E. für Hochspannungsisolatoren . . . [Z] 53
Weightograph Comp. Justiervorrichtung an Neigungswaage [P] 290
Weinland, C. E., s. Hartmann, Westmont u. Weinland.
Weller, C. T. Gekapseltes 132-kV-Potentiometer . . . . [Z] 146
Wensel, H. T. Mg. der Temperatur von flüssigem Gußeisen [Z] 171
Wentzell, Fr. Tabellenrechenschieber zur Berechnung der Betriebswerte für Mgn. nach dem Differenzdruckprinzip . . . [O] 93
Werner, O. Empfindliche Galvanometer für Gleich- und Wechselstrom . . . . . [B] 170
Westman, A. E. R. Röntgenstrahlen-Usg. von Schamottesteinen . . . . . [Z] 258
Westmont, O. B., s. Hartmann, Westmont u. Weinland.

Seite

Weymouth, T. R. Pitot-Meßprinzip für Strömungs-Mg. von Ölen . . . . . [Z] 173
Whitehead, S., s. Morgan u. Whitehead.
Whitney, H. E. Meßkanne [P] 227
Wicky, B., s. Danninger u. Wicky.
Wildo, K. Fernmeßmethode für Überlagerungen . . . . . [Z] 85
Wilichowski, G., s. Ach u. Wilichowski.
Wilke, P., s. Dalén u. Wilke.
Willard, A. C., Kratz, A. F. u. Day, V. S. Usg. von Warmluftöfen u. Heizungsanlagen [Z] 115
Williams, B. H., s. Blackie u. Williams.
— P. Registrierendes Dynamometer für Tiefbohrarbeiten in Ölfeldern [Z] 205
Wilson, E., s. Brock, Simcox u. Wilson.
Winkelmann, H. Wärmezähler [Z] 295
Winkler, J., s. Piotrowski u. Winkler.
Winoh, G. T., u. Bohe, A. Selbsttätiger Spannungsregler für Gleichstrom . . . . . [Z] 259
Wistoft, S. Neigungswaage [P] 48
Witchger, E. J. Meßstab [P] 167
Wömpener, A., s. Faber u. Wömpener.
Wohlfahrt, J. Federmanometer und Thermometer . [O] 106
Wohlgroth & Co. Kurbelwellenlagerung bei trockenen Gasmessern . . . . . [P] 201
Wolf, s. Kirchner.
Wolter, s. Terres.
Wood, W. P. Bg. d. Verdrehungsmoduls von Kohlenstoffstahl,

Seite

Phosphorbronze, Messing und Monelmetall . . . . . [Z] 231
Work, L. T. Bg. der Größe gemahlener Stoffteilchen . [Z] 116
— Entnahme von Kohlenstaubproben aus dem Luftstrom . . . [Z] 115
Wunsch, W. Bg. d. Verbrennungswärme mit dem Junkers-Kalorimeter . . . . . [Z] 294

Zaepke. Studien über Normung und einheitliche Pg. der festen mineralischen Brennstoffe . [B] 170
Zanetto, M. Bg. der Beschaffenheit des Wasserdampfes durch Drosselung . . . . . [Z] 295
Zangger, H. F. Organisation der Arbeiten d. Schweizerischen Korrosionskommission und ihrer Kontrollstelle u. einige der bisher erzielten Ergebnisse . . . [Z] 321
Ziegler, N. A. Jüngste Entwicklungen d. Kohlenstoffanalyse in Eisen u. Eisenlegierungen [Z] 250
Zipperer. . . . . [Per] 26
— Grundlegende Betrachtungen zur Mengen-Mg. mit Staugeräten [Z] 54
Zitzmann, G. Meßinstrument für Kolbenhub u. Druckverhältnisse in Kolbenmaschinen . [P] 81
Zobel, C. G. F., s. Houghton, Gutherlet u. Zobel.
Zschacke, F. H. Das Wiegen von Schüttgütern . . . . [Z] 206
Zwiauer, P. Die Dampfkesselgesetzgebung und Material-Pg. [B] 144
Zwierina, O. Präzisionsmeßbrücken für Gleich- u. Wechselstrom . . . . . [O] 35

II. Sachverzeichnis.

Abdampf, Ölgehalts-Bg. . . . [Fr] 210
Abfüllwaage, elektro-automatische [M] 90
Ableseeinrichtung von Meßgeräten [P] 316
Abnutzungsgeschwindigkeit versch. Metalle, Maschine z. Feststellung [TU] 73
Abnutzungswiderstand von Versuchskörpern . . . . . [P] 20
Abplattung beim Gewindemessen, Meßfehler hierdurch . . . [Z] 230
Abscheren, Photoelastische Verfahren zur Mg. der Verteilung der Beanspruchungslinie . . . [Z] 233
Accelerometer . . . . . [Z] 174
Achema VI . . . . . [V] 177
Adhäsionsspannungen u. Schrumpfung zwischen Beton u. Stahl, Bg. durch Vielfachdehnungsmesser [Z] 87
Aerodynamische Versuche, Windtunnel hierfür . . . . . [Z] 172
Akkordzeitberechnungen, Anwendung der Rechenuhr . . . . [BP] 260
Akustische Meßgeräte z. Dehnungsmessung . . . . . [Z] 293
Alarmapparat, elektrischer, für Gasausströmungs- und Feuersgefahr [Fr] 152
Altenburg i. Th., Ingenieurschule [V] 26
Aluminiumstäbe, Färben [Fr] 120, 152
Amerika, Versuche an Strömungsmessern . . . . . [Z] 232
— s. a. Vereinigte Staaten.
Amerikanische Gesellschaft für Gewichte und Maße, Bericht der 24. Versammlung . . . . [Z] 259
— Meß- u. Anzeigeinstrumente [Z] 86
Ammoniak-Wasser-Mg. . . [O] 310
Amperestundenzähler . . . [BP] 58
Analyse, thermomagnetische, Durchführung mit Magnetometer [Z] 173
Analysator, tragbarer, elektrischer, harmonischer . . . . . [Z] 172
Anemometer z. Mg. der Grubenwetter . . . . . [Z] 232
Anlegepyrometer . . . . . [M] 150
Anstriche, organische, Pg. . . [Z] 52
Anzapfturbine, Meßinstrumente [Z] 294
Anzeigevorrichtung für Meßgeräte [P] 316
Appareils et Méthodes de Mesures mécaniques . . . . . [B] 319
Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure . . . . . [V] 296
Arca-Regler A.-G., Berlin [Fr] 92
Asche-Bgn. mit dem Salometer in Zuckerfabriken . . . . . [Z] 86
Askania-Handrefraktometer . [M] 149
Asphaltbrechpunkt, Feststellung [P] 78
Astronomische Meßinstrumente [Ind] 23
Astrophysikalische Meßinstrumente [Ind] 23
Atmungsmesser . . . . . [O] 283
Ausdehnungsmesser, Kalibrierung [Z] 110
— s. a. Dehnungsmesser, Wärmeausdehnung.
Ausschuß-Jahresbericht über Instrumente u. Mgn. . . . . [Z] 257
Ausstellung „Elektrisches Messen" in Wien . . . . . [O] 107
— „Gas und Wasser". Meßinstrumente . . . . . [O] 279, 305
Ausströmungskoeffizienten von Düsen zur Luftströmungs-Mg. . . [Z] 174
— viereckiger Mündungen zur Mg. des Luftstroms . . . . . [Z] 257
Auswuchten, dynamisches . . [P] 112
— von Rotationsfeldern . . . [P] 315
— umlaufender Maschinenteile . [P] 18
Auswuchteinrichtungen . . . [P] 142
— tragbare, dynamische, mit Schwingungsmesser . . . . . [Z] 173
Auswuchtmaschine für rotierende Teile . . . . . [Z] 321
Auswuchtung, dynamische, rotierender Maschinenteile, Usg. [Z] 172
Außenhandel Österreichs in Meßwerkzeugen . . . . [W] 199, 251

Digitized by Google

Seite

Außenhandel Österreichs in Waagen und Meßgeräten . . [W] 251, 315
— Ungarns in Meßgeräten u. Waagen [W] 251
Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin . . . . . [V] 324
Automatische Meßeinrichtungen u. Vwdg. optischer Verfahren [Z] 234
Automatwaagen, Verzollung in Rumänien . . . . . [W] 111
Automobile, Beschleunigungsmesser in Kreiselbauart zur Usg. der Fahreigenschaften . . . . [Z] 230
—, Geschwindigkeitsanzeiger [Z] 24; [P] 78
—, Mg. u. Kontrolle der Kolben [Z] 25
—, s. a. Fahrzeuge.
Automobilmotoren, elektrische Druckindikatoren zur Pg. . . . [Z] 172
Automobilreifenfabrik, registrierender Produktionsmesser . . . . [Z] 145

..

Ballistischer Energiemesser, Quadrant-Elektrometer hierfür [Z] 259
Bamberg, C., Rückblick auf sein Wirken in der Feinmechanik [B] 256
Barograph nach Dines . . . [Z] 87
Barowaage . . . . . [O] 138
Bauelemente der Feinmechanik [B] 84
Baumé-Spindel . . . [V] 147; [Z] 174
Baustoffe, Dämpfungsfähigkeit . [P] 78
Beanspruchungslinie beim Abscheren, Mg. . . . . [Z] 233
Bearbeitungswiderstand von Versuchskörpern . . . . . [P] 20
Behälterstandsanzeiger [BP] 298; [O] 306
Belastungen, mehrphasige, Mg. [Z] 87
Belastungs-Bg. in Rockwell-Härteprüfern . . . . . [Z] 116
Beleuchtungsanordnungen, mikroskopische, Helligkeitsleistung [Z] 86
Beleuchtungsmesser . . . . . [O] 34
Beleuchtungsmethoden für Mikroskope . . . . . [Z] 295
Beleuchtungsstärke, Mg. mit dem Lichtmesser . . . . . [Z] 232
Benetzbarkeit von Papier, Prüfvorrichtung . . . . . [P] 200
Benzine, Klopfeigenschaften . . [Z] 24
Benzinverbrauchsmesser für Kraftwagen . . . . . [Z] 322
Beratende Ingenieure, Tagung des Vereins . . . . . [V] 208
Bergakademie Clausthal, Wetterlaboratorium . . . . . [V] 175
Bergwerksgänge, Mg. von Luftmengen und Energieverlusten . . . [Z] 86
Berlin, Außeninstitut der Technischen Hochschule . . . . [V] 324
Berührungsdruck von Federkontakten, Messen . . . . . [P] 80
Beschleunigungen, Mg. . . . . [O] 211
—, s. a. Winkelbeschleunigung.
Beschleunigungsmesser . . . [Ind] 52
— für Kraftwagen mit Bildstreifen [Z] 320
— in Kreiselbauart für Automobile [Z] 230
—, s. a. Accelerometer.
Betonbereitung, Mg. der Materialmengen . . . . . [Z] 205
Betriebskontrollapparat u. registrierendes Dynamometer . . . [Z] 206
Betriebskontrolle und Leistungs-Mg. mit Torsionsdynamometer . [Z] 320
— und -regulierung, selbsttätige, Instrumente . . . . . [Z] 234
Betriebskontrollen . . . . . [B] 230

Seite

Betriebskosten-Bg. mittels registrierender Instrumente . . . . [Z] 85
Betriebsmeßgeräte, tragbare, elektrische . . . . . [Z] 85
Betriebsrefraktometer, modernes [Z] 174
Betriebsverhältnisse, günstigste . [P] 78
Betriebswerte, Berechnung für Mgn. nach dem Differenzdruckprinzip [O] 93
Bewegungsvorgänge, Apparat z. Mg. und Analyse . . . . . [P] 49
Biegefestigkeit von Graugußstäben, Prüfen . . . . . [P] 253
Biegeprüfmaschinen für langgestreckte Körper . . . . . [P] 48
Biegeschwingungen, s. Dauerbiegeschwingungen.
Biegeversuche, Erhöhung der Bedeutung . . . . . [TU] 16; [Z] 54
— an Stahl . . . . . [Z] 232
Bildsamkeitsprüfer für Gummi [Z] 295
Binokularmikroskop, neues . . [Z] 55
Bleche aus Nichteisenmetallen, Ermüdungsprüfmaschine hierfür [Z] 258
—, neue Prüfmaschine . . . . [Z] 322
Blechfestigkeit, Prüfmaschine hierzu [P] 77
Blei, Korrosion durch Säuredämpfe, Widerstands-Mg. . . . . [Z] 234
Bleiakkumulator, Krankheiten . [B] 21
Blitzschläge auf Stromnetze, Meßeinrichtung für die Einwirkung [Z] 172
Bohrer, s. Spiralbohrer.
Bohrlöcher, in der Erde verlaufende, Neigungsmesser hierfür . . [Z] 321
—, Meßinstrumente hierfür . . [Z] 24
Bohrungen, Härte-Pg. . . . . [Z] 53
—, Usg. . . . . [O] 3
— und Wellen, Meßverfahren für Keilnuten . . . . . [Z] 86
Bourdonfedermanometer . [P] 79, 80
Bremse, s. Wasserbremse.
Bremsversuche an Kraftwagen . [Z] 174
Brennkrafttechnische Gesellschaft, Jahrbuch . . . . . [B] 293
Brennstoffe, feste mineralische, Normen und Pg. . . . . [B] 170
Brinell-Härtezahlen, Tafeln zur Ermittlung . . . . . [B] 115
—-Meßmikroskop . . . . . [B] 59
—-Ziffern, Umwandlung in Rockwell-Ziffern . . . . . [Z] 173
Brücken- und Kontrollwaagen, Bericht der Wiener Handelskammer [W] 17
Brücken, stählerne, Prüfinstrumente [Z] 24
Brücken-Pg., neue Wege . . [Z] 53
Brunnenmesser . . . . . [O] 280
Bürstenprüfeinrichtung, neue . [Z] 85
Bureau of Standards, internationale Temperaturskala . . . . [Z] 322

Cajo-Gasverlustanzeiger . . . [M] 140
Carbidhandel u. Gasmeßtechnik [Z] 174
Carbometer . . . . . [Z] 231
Chemische Apparate, Werkstoffe für den Bau . . . . . [B] 51
— Industrie, elektrische Instrumente [Z] 257
—, Automatische Betriebsregelung [Z] 205
Chemisches Laboratorium Fresenius, Wiesbaden . . . . . [V] 88
—, öffentliches, von Prof. Dr. Vaubel [V] 56
— — von Dr. Cohn . . . . [V] 56

Seite

Chemisches Laboratorium Weiß [V] 118
Clausthal, s. Bergakademie Clausthal.
Cloudburst-Härte-Meßverfahren im Härtungsbetrieb . . . . . [Z] 258
Congrès International pour l'Essai des Matériaux . . . . . [B] 168

Dämpfungsfähigkeits-Bg. . . . [P] 78
Dampfbetrieb, Speisewasser-Mg. [Z] 54
Dampfbetriebe, Meßtechnik . [TU] 44
Dampfdarre, Mgn. und ihre Auswertung . . . . . [Z] 54
Dampfdruck-Bg. in Gasolin [TU] 47; [Z] 87
Dampfkessel, neuere Überwachungsgeräte . . . . . [Z] 145
Dampfkesselbetrieb, genormte Diagrammpapiere hierfür . . . [O] 217
—, Wert eines Thermometers . [Z] 295
Dampfkessel-Undichtigkeiten, Mg. des Taupunktes strömender Gase zum Nachweis . . . . . [Z] 146
Dampfkondensation, Usg. . . [Z] 231
Dampf- u. Gasmengenmeßeinrichtung [P] 18
Dampfmesser . . . . . [O] 309
— nach Böhme [O] 282; Berichtigung 340
— in den Vereinigten Staaten [V] 118
—, s. a. Turbinendampfmesser.
Dampf-, Luft- u. Gasmesser, Druckberücksichtigung und Linearübersetzung . . . . . [O] 271, 329
—, — und Wassermesser, neuer [Z] 294
Dampfmeßmethode, genaue . . [Z] 232
Dampfmessung . . . . . [P] 112
— nach dem Differenzdruckprinzip, Grundlagen . . . . . [B] 83
—, s. a. Mündungsdampfmessung.
Dampfuhr . . . . . [O] 283
— und ihr Meßprinzip . . . . [Z] 85
Dampfverbrauchs-Mg. an Gegendruck- und Anzapfturbinen [Z] 206
Dampf-Wärmemengenmesser . [P] 165
Dauerbiegeschwingungen, Apparat z. Usg. . . . . [Z] 293
Dauerbiegeversuche an Stahl . [Z] 232
Dauerprüfmaschinen . . . . [Z] 53
Dauerprüfungen bei hohen Temperaturen, neue Maschine . . . [Z] 259
Dauerschlagprobe, Einfluß d. Alterns und Blaubruchs . . . . . [Z] 207
Dauerschlagprüfung, Durchführung und Wert . . . . . [Z] 233
Dauerwechselfestigkeit, Schnell-Bg. [Z] 55
Dechema, Deutsche Gesellschaft für chem. Apparatewesen [V]. 87, 147
Dehnung, s. Ausdehnung, Extensometer, Wärmeausdehnung.
Dehnungsmesser . . . . . [P] 80
—, registrierender . . . . . [P] 80
— zur Bg. von Schrumpfung und Adhäsionsspannungen zwischen Beton und Stahl . . . . . [Z] 87
— mit Hilfe von akustischen Geräten [Z] 295
Dehnungsmeßmaschine von Olsen [Z] 231
Dehnungsmeßvorrichtung . . . [P] 253
Dehnungs-Mg. der Innenfläche von Hohlkörpern . . . . . [B] 51
Densimeter, s. Differentialdensimeter.
Depressionsapparate, Schreibröhrchen hierfür . . . . . [Fr] 210, 340
Deutsche Bauausstellung Berlin [V] 177
Deutsche Gesellschaft für technische Röntgenkunde . . . . . [V] 87
— Glastechnische Gesellschaft [V] 25, 297

Digitized by Google

Seite

Deutsche Keramische Gesellschaft [V] 234
— Uhrmacherschule . . . . . [V] 260
— Versuchsanstalt für Luftfahrt [V] 260
Deutscher und Österreichischer Verband für die Material-Pgn. der Technik, Tagung . . . . [V] 260
Deutschland, Normung von Meßwerkzeugen . . . . . [N] 148
—, Normungsfragen für Meßstreifen [N] 56
Diagrammpapiere, genormte, im Dampfkesselbetriebe . . . [O] 217
Diagrammstreifen für schreibende Meßgeräte . . . . . [N] 56
Diamantprüfspitze, Schonung bei Vwdg. des Rockwell-Härteprüfers . . . . . [V] 233
Dichte von Flüssigkeiten . . . [O] 313
— — Rauch, Flüssigkeiten u. Staub, Instrument zur Mg. . . . [Z] 174
Dicke der Härteschicht . . [TU] 221
Dickenänderung dünner Drähte, Beobachtung und Registrierung [Z] 54
Dickenmessung . . . . . [P] 252
— einer Oberflächenhärteschicht mittels Differentialverfahren [TU] 221
Dielektrische Verluste, Mg. an Hochspannungskabeln . . . . [Z] 257
Dieselmotor, Versuche . . . [Z] 296
—, Warmebilanz . . . . . [B] 203
—, schnellaufender, Indizieren [Z] 53
—, Zylinderfutterverschleiß . . [Z] 294
Dieselmotorenanlagen, Ölstandmesser [Z] 258
Differentialdensimeter, neues . [Z] 294
Differentialmanometer . . . . [P] 142
— mit Druckluftantrieb . . . [Z] 233
Differentialmeßverfahren zur Bg. der Wandstärke von Einsatzkasten [Z] 205
Differentialverfahren zum Messen der Dicke der Oberflächenhärteschicht [TU] 221
Differenzdrücke u. kleinste Drücke, Mg. . . . . [BP] 26
Differenzdruckmesser . . . . [P] 252
Differenzdruckprinzip, Berechnung der Betriebswerte für Mgn. hiernach [O] 93
—, Grundlagen der Dampf-Mg. hiernach . . . . . [B] 83
DIN-Taschenbuch 11 „Lehren" [B] 22
Doppeltarifzählwerk . . . . . [P] 225
Drahte, dunne, Registrierung der Dickenanderung . . . . . [Z] 54
Draht, kalt gezogener, Bg. des Joule-Effekts . . . . . [Z] 172
Drahtlängenmeßapparat . . . [O] 136
Dreheiseninstrument, s. Flachspul-Dreheiseninstrument.
Drehzahl von Maschinen, Vergleichsvorrichtung . . . . [P] 49
Drehzahlmesser als Frequenzmesser [Z] 321
Drücke, kleinste, und Differenzdrücke, Mg. . . . . [BP] 26
Druckberucksichtigung und Linearübersetzung an Dampf-, Luft- und Gasmessern . . [O] 271, 329
Druck- und Beschleunigungskräfte, piezoelektrische Mg. . . . [Z] 321
Druckindikatoren, elektrische, zur Pg. von Automobilmotoren . [Z] 172
Druckkraftmesser . . . . . [O] 243
Druckmanometer f. ununterbrochene Ablesung mittlerer Luftleere [Z] 322
Druckmesser . . . . . [P] 167; [O] 307

Seite

Druckmesser, s. a. Membrandruckmesser, Differenzdruckmesser.
Druck- und Vakuummesser für ununterbrochene Ablesung . . [Z] 294
Druckmeßgerät . . . . . [P] 142
Druckmessungen bei der Ventilator-Pg. und Vorschläge für Benennungen . . . . . [Z] 258
Druckprüfmaschine für 200 t Wasserdruck . . . . . [Z] 294
Druckregler Panta . . . . . [O] 134
Druckunterschiedsmesser . . . [Z] 233
Druckverlustkurve zur Konstruktion trockener Gasmesser . . . [Z] 232
Druckwandler . . . . . [O] 307
Druckwasserleitungen, Mg. d. Durchflusses . . . . . [Z] 24
Düsen, Durchflußzahlen . . . [B] 52
—, Koeffizient . . . . . [Z] 174
—, s. a. Venturimeßdüsen, Normaldüsen, Mündung.
Durchbiegung, Mg. der Sprödigkeit durch diese . . . . . [Z] 115
Durchfluß in den Druckwasserleitungen, Mg. nach System Gibson [Z] 24
Durchflußmengen-Mg. . . . . [P] 78
Durchflußpyrometer . . . . . [O] 140
Durchflußzahlen von Normaldüsen und -staurändern für Rohrdurchmesser von 100—1000 mm [B] 52; [Z] 231
Durchschlagfestigkeit von festen Stoffen im homogenen Felde, Bg. [Z] 146
Dynamische Material-Pg. . . [Z] 53
— Auswuchteinrichtungen mit Schwingungsmesser . . . . . [Z] 173
Dynamo, s. Pendeldynamo.
Dynamometer zur Usg. von Spiralbohrern . . . . . [Z] 320
—, registrierendes . . . . . [Z] 206
—, — zur Vwdg. bei Tiefbohrarbeiten in Ölfeldern . . . . . [Z] 205
Dynamometer, s. a. Torsionsdynamometer.

Earth-current meter, practical applications . . . . . [B] 83
Echolot, Entstehung . . . . . [Z] 206
Effix-Muffelofen . . . . . [O] 311
Eichen von Materialprüfmaschinen [O] 241
— — Meßstäben im Vermessungswesen . . . . . [P] 80
— — Pendelschlagwerken . . . [O] 31
Eichordnung, Änderung . . . [Z] 258
Eichung, genaue, von elektrodynamischen Instrumenten . . . [Z] 205
—, s. a. Nacheichung.
Eichwaage der Askania-Werke [M] 326
Eierprüfer . . . . . [P] 316
Einfuhr elektrochemischer Instrumente nach Rußland . . . [W] 280
Einstrahlwassermesser [O] 133; [P] 252
Einstichpyrometer . . . . . [O] 132
Eintauchpyrometer . . . [Fr] 238, 300
Eisenbahngleise, neue Meß- u. Prüfeinrichtung . . . . . [Z] 172, 258
Eisen und Eisenlegierungen, jüngste Kohlenstoffanalysen . . . [Z] 259
Eisenbahnmeßwagen . . . [Z] 86, 145
— der Northern-Pacific . . . [Z] 295
Elastizität, statische Versuche und Dauer-Pg. . . . . [Z] 25
Elektrische Fernmessung . . . [Z] 85
— Instrumente, Fortschritte . . [Z] 147
— —, tragbare . . . . . [Z] 231

Seite

Elektrische Instrumente in der chemischen Industrie . . . . [Z] 257
— — bei Strömungs-Mgn. . . [Z] 116
— Meßgeräte, Richtlinien für den Bau . . . . . [Z] 85
— Meßgrößen, gegenwärtiger Stand internationaler Vereinheitlichung [Z] 207
— Meßinstrumente, Einkapselung u. Schutz . . . . . [Z] 257
— Schreibeinrichtung, neue . . [Z] 258
— Zentralen, Mg. der Belastungsspannungen u. Temperaturen [Z] 234
Elektrischer Leistungsverstärker [O] 275
„Elektrisches Messen", Ausstellung in Wien 1928/29 . . . . . [O] 107
Elektrizität, Höchstverbrauchsmesser [P] 111
Elektrizitätszähler [P] 225, 251; [BP] 57; [Ind] 171; [O] 137
—, auswechselbares Oberlager . [P] 225
—, Fehler bei kleinen Belastungen u. niedrigem Leistungsfaktor . [O] 241
—, Lager . . . . . [Z] 172
— und Tarifmeßeinrichtungen . [Z] 146
—, s. a. Ferrariszähler.
Elektro-automatische Abfüllwaage [M] 90
Elektrochemischer Unterricht, elektrische Meßinstrumente für den Gebrauch . . . . . [Z] 207
Elektrodynamische Instrumente und Zähler, Eichung . . . . . [Z] 205
Elektrometer, kleine, einfacher Erdungsschalter . . . . . [Z] 147
— „Mekapion" für Mgn. u. Registrierungen . . . . . [Z] 86
—, s. a. Quadrant-Elektrometer.
Elektromotorische Kraft, Schnell-Mgn. mit Vakuum-Röhren-Potentiometer . . . . . [Z] 87
Energie, scheinbare, neuer Zähler zur Mg. . . . . [Z] 24
—, wirkliche, reaktive und scheinbare, Mg. . . . . [Z] 87
Energiemesser, ballistischer . . [Z] 259
England, Spannungs- u. Strommesser [Z] 87
Entzündungsgeschwindigkeitsmesser nach Dommer . [O] 311; [M] 327
Erdbohrungen, Neigungsmesser für verlaufende Bohrungen . . [Z] 321
Erdölleitungen, automat. Messen [Z] 54
Erdungsschalter für kleine Elektrometer . . . . . [Z] 147
Erdwiderstand, Mg. . . . . [B] 83
Ermüdungsprüfmaschine für Bleche aus Nichteisenmetallen . . [Z] 258
Erschütterungen durch den Verkehr, registrierender Messer . . . [Z] 171
— von Boden u. Gebäuden, Mgn. [Z] 146
Erschütterungsmesser, registrierender [M] 235, 327
Erweichungszone von Kokskohlen, Ermittlungsapparat . . . . [Z] 146
Eßlingen, Maschinenbauschule . [V] 55
Experimentieranlage und Fernmeldeeinrichtungen einer Industrieschule . . . . . [Z] 231
Explosible Gasgemische, Nachweis [Z] 55
Extensiometer . . . . . [TU] 17
—, s. a. Spiegelextensiometer.
Extrahierapparate nach Soxhlet [Fr] 238

Fabrikrationalisierung, systematische [B] 53
Fachkursus für Meßtechnik in Wien [V] 324

Digitized by Google

Seite

Farben von Aluminium . . . [Fr] 120
Farbungsmesser Lovibond . . [Z] 233
Fahreigenschaften von Automobilen, Beschleunigungsmesser in Kreiselbauart . . . . . [Z] 230
Fahrzeuge, registrierende Messer [Z] 24
Fahrzeug-Weg, Messen . . . [P] 289
Fairweather-Gaskalorimeter, Kontrolle . . . . . [Z] 232, 233
Fallhärteprüfer zur Holzhärte-Pg. [Z] 232
Farben-Bg., registrierendes Meßinstrument hierfür . . . . [Z] 24
Farbenmesser, registrierender, photoelektrischer . . . . . [Z] 147
— z. Bg. der Wasserstoff-Ion-Konzentration . . . . . [Z] 115
Farben-Mg. nach Ostwald mittels Stufenphotometer . . . . [Z] 175
Farbtemperatur, Lichtfilter zur Mg. [Z] 233
Fasern, s. Gespinstfasern, Wollfasern.
Feder, s. a. Spiralfeder.
Federkontakte, Messen des Berührungsdruckes . . . . . [P] 80
Federmanometer und -Thermometer [O] 106
Federprüfmaschine . . . . . [P] 226
Fehlerorts-Bg. und Isolations-Mg. [B] 84
Fehlstellen in Werkstoffen, Röntgenverfahren zur räumlichen Ausmessung . . . . . [Z] 258
Feinmechanik, Bauclemente . . [B] 84
—, Wirken Carl Bambergs . . [B] 256
Feinmeßmaschine für Gewinde usw. [Z] 322
Ferngasverteilungsanlagen, Meßinstrumente . . . . . [Z] 25
Fernmanometer . . . . . [O] 107
Fernmeldeeinrichtungen und Experimentieranlage einer Industrieschule . . . . . [Z] 231
Fernmeßeinrichtung . . . . . [O] 138
Fernmeßsystem Telewatt . . . [O] 107
Fern-Mg., elektrische . . . . [Z] 85
Fernschaltvorrichtung . . . . [O] 137
Fernsehen aus Berlin . . . [BP] 209
Fernsprechstörwirkung von Starkstromanlagen, Mg. . . . [TU] 75
Fernsprechstromkreise, Störungs-Bg. [Z] 232
Fernsprechtechnik, Wechselstrommeßgeräte hierfür . . . . [Z] 205
Fernsprechübertragungssysteme, Maximalspannungen-Mg. . . . [Z] 85
Fernübertragung von Meßwerten auf Leitungen . . . . . [Z] 174
— nach dem Induktionssystem Taeuber-Gretler . . . . [Z] 259
Ferraris-Triebeisen . . . . [P] 315
Ferrariszähler mit magnetischem Nebenschluß . . . . . [P] 48
Ferrotherm . . . . . [O] 130
Feste Stoffe im homogenen Felde, Bg. der Durchschlagfestigkeit [Z] 146
Festigkeit der Schraubenverbindungen . . . . . [B] 256
—, s. a. Dauerwechselfestigkeit.
Festigkeitsprüfer für Papier, Gewebe usw. . . . . [P] 79
Festigkeitsprüfmaschine für Bleche [P] 77
Feuchtigkeit, psychrometrische, graphische Tafeln . . . . . [Z] 87

Seite

Feuchtigkeits-Bg. . . . . [O] 130
Feuchtigkeitsmesser für Holz . [P] 81
Feuchtigkeits-Mg. in der Technik [O] 154
Feuerfeste Stoffe:
— Mikrophotographie in natürlichen Farben . . . . . [TU] 45
— Mg. der therm. Leitfähigkeit [Z] 84, 115
— Wärmeausdehnung . . . . [Z] 146
— Spez. Gew. . . . . [Z] 146
— Schlackenangriffs-Pg. . . [TU] 161
— Optische Methoden zur Usg. [Z] 232
— Röntgenstrahlenuntersuchung von Schamottesteinen . . . . [Z] 258
Feuertemperatur, selbsttätige Regelung . . . . . [BP] 263
Flachspul-Dreheisen-Instrument [P] 165
Flachen-Mg. . . . . [P] 49
Flammentemperaturen, Messen [TU] 16 [Z] 53
Fließarbeit, Fördermittel in d. Zählerfabrikation . . . . . [Z] 206
Flügelradmesser . . . . . [P] 226
Flügelradwassermesser, hydraulische Vorgänge u. Zusammenhänge [O] 249
Flugmotoren, Prüfstand der Bristol Aeroplane Ltd. . . . . [Z] 322
— auf dem Prüfstande, Leistungs-Pg. [Z] 259
Flüssigkeiten, gefärbte, verbessertes Viskosimeter hierfür . . . [Z] 205
—, strömende, Mg. mit dreieckigen Kerben . . . . . [Z] 259
—, Bg. der Geschwindigkeiten und Ausflußmenge . . . . . [Z] 233
—, spez. Gewicht . . . . . [P] 80
—, Viskosimeter hierfür . . . [O] 220
Flüssigkeitsmanometer . . . . [P] 48
Flüssigkeitsmengenmesser . . . [P] 290
Flüssigkeitsmengen, Meßeinrichtung [P] 18
—, Mg. . . . . [P] 142, 253
Flüssigkeitsmesser . . . . [P] 19, 227
— Bauart „Xacto" . . . . . [Z] 172
—, neuer englischer . . . . . [Z] 147
— in den Ver. Staaten . . . [V] 118
Flüssigkeits-Mg. . . . . [O] 313
Flüssigkeitsmeßvorrichtung . . [P] 315
Flüssigkeitsstandsanzeiger [P] 18, 165, 316
Fluß- und Meeresströmungen, Mg. [Z] 233
Förderwagen, Gewichts- und Lademengen-Bg. . . . . [P] 19
Formanderung eines Körpers, mikroskopisch kleine Meßwerte . [P] 18
Formsande, Instrumente zur Normal-Usg. . . . . [Z] 207
—, Kompressionsinstrument z. Mg. der Festigkeit . . . . . [Z] 296
Formsand-Pg. . . . . [O] 156
— in Theorie und Praxis . . [Z] 206
Formsand-Usg. mit amerikanischen Prüfapparaten . . . . . [TU] 196
Forschungsheim für Wärmeschutz e. V., München . . . . [V] 56
Frequenzen, technische, genaue Mg. [Z] 54
— S. a. Hochfrequenz.
Frequenzmesser . . . . . [Z] 321
Frequenz-Mgn., Röhren-Potentiometer hierfür . . . . . [Z] 146
Fresenius, Chemisches Laboratorium [V] 88
Früchte, Kalorimeter z. Bg. der entwickelten Wärme . . . [TU] 163
Füllstoff-Einfluß bei Thermometern [Z] 294

Seite

Gärprozeßanzeiger von Teigwaren [P] 166
Gallerte, Pg. durch Bloom-Gelometer . . . . . [Z] 295
Galvanometer, empfindliche, für Gleich- und Wechselstrom [B] 170
Gasanalyse, technische, z. Betriebsüberwachung in Kokereien und Gaswerken . . . . . [Z] 54
—, ununterbrochene, in der Kokerei [Z] 173
Gasbildungsverlauf von Kokskohlen, Apparat u. Methode z. Bg. [Z] 146
Gasdichteschreiber . . . . . [O] 311
Gase, spez. Gewicht, Aufzeichnung schneller Änderungen . . [Z] 174
—, Vwdg. von Quadratwurzel-Meßstreifen für Staurandmesser [Z] 258
—, brennbare, Gerät z. Feststellung [Z] 321
— in gebunkerter Kohle, Instrument zum Nachweis . . . . . [Z] 172
Gasdruckregler . . . . . [O] 134
Gasgemische, explosible, Meßeinrichtung zum Nachweis . . [Z] 55
Gasgemischprüfer, elektrischer [P] 49
Gaskalorimeter von Fairweather, verbesserte Kontrolle . . [Z] 232
—, registrierende nach Fairweather [Z] 233
Gaskalorimetrie . . . . . [Z] 54
Gasmengen-Mg. durch Verengung des Leitungsquerschnittes . [B] 204
Gasmesser . . . . [P] 77, 112; [O] 282
—, Entwicklung von 1815 bis heute [Z] 85
—, Gesichtspunkte zur Wahl [O] 183
—, Lagerung der Kurbelwelle des Schiebersteuergetriebes . . [P] 201
—, Membrankammerbefestigung [P] 77
—, registrierende, Fehler bei der Aufzeichnung der Meßkurve . [Z] 206
—, nasser . . . . . [P] 226
—, nasse, Schwimmerventil . . [P] 290
—, neuer Quecksilberverschluß [Z] 233
—, System Hydro, Theorie . . [Z] 87
—, trockene . . [P] 142, 316; [O] 301
—, Druckverlustkurve als Unterlage zur Konstruktion . . . . [Z] 232
—, Verhütungseinrichtung . . [P] 165
— Verteilung und Steuerung . [P] 77
—, s. a. Trockengas-, Turbinen-, Membrangas-, Rotamesser.
Gas-, Dampf- und Flüssigkeitsmesser in den Ver. Staaten [V] 116
—, Luft- und Dampfmesser, Druckberücksichtigung und Linearübersetzung . . . . [O] 271, 329
Gasmesserabteilung, Betrieb . . [Z] 321
Gasmesserfabrik, italienische, Organisation u. Produktionskontrolle [Z] 54
Gasmesserfabrikanten, Kollektivausstellung . . . . . [O] 284
Gasmessung, Bg. des Berichtigungsfaktors . . . . . [Z] 322
—, Einfluß von Ungenauigkeit der Staubleche . . . . . [Z] 53
Gasmeßtechnik u. Carbidhandel [Z] 174
Gasolin, Dampfdruck-Bg. [TU] 47; [Z] 87
Gasprüfer . . . . . [O] 281
— nach Hofsaß . . . . . [O] 312
Gasströme, Staubmengen-Bg. . [P] 226
Gasströmungsmesser, selbstregelnder [Z] 172
Gasverlustanzeiger „Cajo" . . [M] 149

Digitized by Google

Seite

Gasverteilungsanlagen, Meßinstrumente . . . . . [Z] 25
Gaswerk, Wärmewirtschaft . [Ind] 171
Gaswerke u. Kokereien, Betriebsüberwachung . . . . . [Z] 54
Gaswaage . . . . . [O] 313
— nach Sauvageot . . . . . [Z] 296
Gaswerks-Meßinstrumente . . [O] 279
Gaszähler Hydro . . . . . [O] 312
Gebühren für Usg. geodätischer Meßgeräte in Österreich . . . [V] 88
Gelatinegallerte, Pg. . . . . [Z] 295
Gelbgießerei, Verfolgung der Temperaturen . . . . . [Z] 206
Gelometer z. Pg. von Gallerten [Z] 295
Gemahlene Stoffteilchen, Bg. der Größe . . . . . [Z] 116
Gemenge, Waagen u. Wägevorrichtungen hierfür . . . . . [Z] 231
Gemütsbewegung im menschlichen Körper, Meßinstrument . . [Z] 24
Genauigkeit von Prüfmaschinen, Instrument zur Pg. . . . [TU] 288
Generator, s. Wassergasgenerator.
Generatorverluste, Mg. nach dem luftkalorimetrischen Verfahren [Z] 245
Genormte Diagrammpapiere im Dampfkesselbetriebe . . . [O] 217
Geruchssinn, Pg. . . . . [O] 286
Geschoßräume, konische, von Gewehren, Mg. . . . . [Z] 86
Geschoßgeschwindigkeiten, Mg. durch photographischen Apparat . [P] 164
Geschwindigkeit, kritische, Einfluß auf Wellen . . . . . [Z] 146
—, s. a. Umfangsgeschwindigkeit, Geschoßgeschwindigkeit, Grenzgeschwindigkeit, Wirbelstromgeschwindigkeit.
Geschwindigkeitsanzeiger . . . [P] 252
— für Automobile, Anforderungen [Z] 24
Geschwindigkeitsmesser für Automobile . . . . . [P] 78; [Z] 258
— für Wasser- u. Luftfahrzeuge [P] 78
— für Strömungen . . . . . [P] 289
— S. a. Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser.
Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik . . . . . [V] 147
Gespinstfasern, Instrument zur Bg. [Z] 173
Getriebe, Bg. eines periodischen Fehlers . . . . . [Z] 175
Gewebe, Festigkeits-Pg. . . . [P] 79
Gewehre, System z. Mg. der konischen Geschoßräume . . . [Z] 86
Gewichtsanzeiger für Waagen . [P] 142
Gewichts-Bg., spezifische, Instrument hierfür . . . . . [Z] 172
Gewichtsmessung bei Förderwagen [P] 19
Gewinde und andere Teile, Feinmeßmaschine von Zeiss . . [Z] 322
Gewindemessen, Meßfehler durch Abplattung . . . . . [Z] 230, 231
Gewindemeßwerkzeug . . . . [P] 316
Gewindetoleranz, Abhängigkeit von der Festigkeit der Schraubenverbindung . . . . . [B] 256
Gewitter, Mg. u. Ankündigung durch elektrische Wellen . . . [Z] 24
Gießereischachtofen, Mgn. . . [Z] 204
Glanzmessung . . . . . [Z] 146, 147
Glas, mikroskopische Usg. . . [Z] 321
—, Viskositäts-Mgn. . . . . [Z] 259

Seite

Glastechnische Tagung in Wien [V] 118
Glasurschicht, Ermittlung der Stärke [Z] 207
Gleichrichterinstrumente f. Wechselstrom . . . . . [Z] 171
Gleichstrom-Spannungsregler . [Z] 259
Gleichstromverstärker z. Mg. kleiner Ströme . . . . . [Z] 233
Goodrich-Plastometer zum Messen an Rohgummi . . . . . [Z] 320
Grenzgeschwindigkeits-Anzeiger [P] 289
Größen-Bg. gemahlener Stoffteilchen [Z] 116
Großgasmesser, trockene . . . [O] 301
Großkraftwerke, wärmetechnische Überwachung . . . . . [Z] 14
Großventilatoren, Wettermengen-Mg. bei Leistungsversuchen . . [Z] 29
Grubenbetriebsleiter, Meßinstrumente für — . . . . . [Z] 206
Grubenwetter, Anemometer z. Mg. [Z] 232
Gruben-Wetterstrom, neue Meßeinrichtungen . . . . . [Z] 85
Gummi, neuer Bildsamkeitsprüfer [Z] 295
Gummifabrik, meßtechnische Fragen [Z] 85
Gummifabrikate, magnetische Vorrichtung zur Mg. der Stärke [Z] 259
Gummi-Kalanderwalzen, Mg. der Temperatur . . . . . [Z] 173
Gummi, Plastizität, Mg. mit dem Goodrich-Plastometer . . [Z] 320
Gußeisen, flüssiges, Temperatur-Mg. [Z] 171
—, Scherprobe als Prüfverfahren [Z] 172
Gußteile von Messing, Meßlehren mit Zeiger hierfür . . . . [Z] 234

Härteeigenschaften von Stahl . [Z] 295
Härtemeßmethoden, neue . . [Z] 206
Härte-Meßverfahren in Härtereien [Z] 258
Härteprüfer Monotron . . . . [Z] 231
— „Testor" . . . . . [O] 129
—, s. a. Rockwell-Härteprüfer, Fallhärteprüfer.
Härteprüfung . . . . . [Z] 54
—, moderne, nach dem Differenzmeßverfahren . . . . . [Z] 53
— mit Herbertschem Härtependel [Z] 53
—, technische . . . . . [Z] 295
—, s. a. Brinell-Ziffern.
Härteprüfungen, technologische Versuche usw. an metallischen Werkstoffen . . . . . [Z] 53
Härteprüfungsmaschine . . . [Z] 205
Härteschicht, Dicke . . . . [TU] 221
Härtezahlen nach Brinell, Tafeln zur Ermittlung . . . . . [B] 115
Härtungsbetrieb, Cloudburst-Härte-Meßverfahren . . . . . [Z] 258
Halbschwingung bei Zeitmessern [V] 338
Hand-Tachometer . . . . . [O] 141
Handel mit Waagen und Meßgeräten in Österreich . . [W] 141
—, s. a. Außenhandel.
Handelslaboratorium u. chem.-techn. Beratungsbüro von Kirchner u. Wolf . . . . . [V] 25
Handels-Neigungswaage . . . [P] 290
Handrefraktometer . . . . . [M] 149
Hebelwaage für Feinwägungen [P] 48
Heißkathoden-Oszillograph, neue Form . . . . . [Z] 258
Heizprämienzähler . . . . . [O] 136

Seite

Heizungsanlagen und Warmluftöfen, Usg. . . . . [Z] 115
Heizungseinrichtungen, neue Versuchsanlage . . . . . [Z] 174
Heizwert-Bg. . . . . [O] 310
— des Kokereigases, meßtechnische Richtlinien . . . . . [Z] 293
Heizwertkontrolle und Betriebsüberwachung . . . . . [V] 87
Heizwertschreiber . . . . . [O] 311
Helligkeitsleistung mikroskopischer Beleuchtungsanordnungen . [Z] 86
Herbertsches Härtependel zur Pg. der Oberfläche aufgekugelter Bohrungen . . . . . [Z] 53
Heugabel mit Wägevorrichtung [P] 252
Hitzdrahtmeßgerät . . . . . [P] 251
Hochdruckleitungen, Usg. von Naturgasströmung . . . . . [Z] 321
Hochdruck-Trockengasmessung, Bg. des Berichtigungsfaktors . [Z] 322
Hochfrequenz-Isolierstoffe, Mg. der Dielektrizitätskonstante . . [Z] 295
Hochfrequenz-Meßgeräte, Einkapselung . . . . . [Z] 293
Hochfrequenz-Mgn. . . . . [Z] 86
Hochfrequenzströme, Mg. auf photometrischem Wege . . . . [Z] 24
Hochgespannter Strom, Mg. . . [Z] 321
Hochofen-Winderhitzer, Anwendung des Rauchgasprüfers . . . [Z] 294
Hochspannungsisolatoren, neue Prüfmaschinen des V. D. E. . . [Z] 53
Hochspannungskabel, Mg. der dielektrischen Verluste . . . . [Z] 257
Hochspannungsvoltmeter . . . [O] 108
—, statisches . . . . . [Z] 85
Höchstlastmesser . . . . . [BP] 55
Höchstverbrauchsanzeiger . . . [P] 252
Höchstverbrauchmesser für Elektrizität . . . . . [P] 111
Höhenmesser, Anwendung in Gruben [Z] 258
—, radiotechnischer . . . . . [Z] 232
— nach Küppers . . . . . [BP] 177
Höhenunterschieds-Mg. von Flüssigkeiten . . . . . [P] 165
Hohlkörper-Innenflächen, Introskop zur Pg. . . . . [Z] 171
—, Mg. der Dehnungen . . . [B] 51
Holz, Feuchtigkeitsmesser . . [P] 81
—, Kugeldruck-Härte-Pg. . . [Z] 294
Holzhärte-Pg. mit dem Fallhärteprüfer . . . . . [Z] 232
Holzschleifmaschinen, Mg. u. Überwachung . . . . . [Z] 232
Hydraulische Vorgänge und Zusammenhänge bei Flügelradwassermessern . . . . . [O] 249
Hydrometrischer Flügel z. Mg. von Strömungsgeschwindigkeiten [P] 200

Indikator . . . . . [O] 305; [Ind] 52
— und Kraftanlage . . . . . [B] 23
— für Ölmotoren . . . . . [Z] 294
—, s. a. Lokomotivindikator, Druckindikator.
Indizieren v. schnellaufenden Dieselmotoren . . . . . [Z] 53
Indizierung von Motoren mit fester Brennstoffeinspritzung . . [Z] 116
Induktanz und effektiver Widerstand von Ladespulen für Fernsprechleitungen . . . . . [Z] 53
— — — von Gleich- u. Wechselstromspulen . . . . . [Z] 140
Induktionsmeßgerät . . . . . [P] 310

Digitized by Google

Seite

Induktionssystem Taeuber-Gretler für elektrische Fernübertragung von Meßwerten . . . . . [Z] 259
Induktions-Wattstundenzähler [Z] 175
Industrielle Ofen mit Feuerung, Pg. und Einstellung . . . . . [Z] 25
Industrie, chemische, automatische Betriebsregelung . . . . [Z] 205
Industrie, Mgn. . . . . [Z] 320
Ingenieurschule Altenburg in Thür. [V] 26, 177
Innenflächen von Hohlkörpern, Introskop z. Pg. . . . . [Z] 171
Innengewinde-Mg. . [P] 201; [Z] 231
Innenmeßgerät . . . . . [P] 142
Instrumente, tragbare elektrische [Z] 231
Integration von Strömungsmesserdiagrammen mittels Spezialplanimetern . . . . . [Z] 230
Interferenzmethode, optische, z. Usg. von Membranen . . . . . [Z] 54
Interferometer, Mgn. von Wellenlängen im Vakuumspektrum von Titan . . . . . [Z] 53
Interferometrie, Spektroskopie und Refraktometrie, 8. Ferienkurs [V] 56
Internationaler Kongreß für Material-Pgn. . . . . [B] 168
Introskop zur Pg. von Innenflächen von Hohlkörpern . . . . [Z] 171
Irisblende . . . . . [Fr] 60
Isolations-Mg. u. Fehlerorts-Bg. [B] 84
Isolationsprüfer Standco . . . [M] 149
Isolatoren für Hochspannung, neue Prüfmaschinen des V. D. E. [Z] 53
Isolieröle, Spannungs-Mgn. zwischen den Flächen bei der Pg. . . [Z] 173
Isolierstoffe, Mg. der Dielektrizitätskonstanten bei Hochfrequenz [Z] 295
Isolier- u. feuerfeste Stoffe, Mg. der thermischen Leitfähigkeit [Z] 85, 115
Isolierung, Bg. der Oberflächenwärmeübertragung . . . . . [Z] 171
Italien, Kontrolle in der Gasmesserfabrikation . . . . . [Z] 54

Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft . . . . . [B] 293
— der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie, der Salinen und des Asphaltbergbaus . . . . . [B] 318
Jod-Pentoxyd-Apparatur zur Kohlenoxyd-Bg. in Rauchgasen . [Z] 295
Joule-Effekt in einem kalt gezogenen Draht, Meßverfahren zur Bg. [Z] 172

Kabel, s. Hochspannungskabel.
Kabelfehlerortsbestimmungs-Apparat [BP] 148
Kabellängenmeßapparat . . . [O] 136
Kabel- u. Kautschukindustrie, Laboratoriumsbuch . . . . . [B] 22
Kälteanlagen, graphische Bg. des Wirkungsgrades . . . . . [Z] 24
Kälteerzeugung, elektrische Meßinstrumente für Forschung und Praxis . . . . . [Z] 322
Kälte- und Wärmeisolierung, Bg. der Oberflächenwärmeübertragung [Z] 171
Kalanderwalzen, Mgn. der Temperaturen . . . . . [Z] 86, 173
Kalibrierung von Ausdehnungsmessern . . . . . [Z] 116
— von Strommessern, Normalzeitrelais hierfür . . . . . [Z] 322

Seite

Kaloriferen, Bg. des Wärmeüberganges . . . . . [Z] 145
Kalorimeter . . . . . [O] 310
— zur Bg. der von Früchten entwickelten Wärme . . . [TU] 163
— z. Bg. der Verkokungswärme [M] 28
— nach Junkers . . . . . [Z] 294
—, s. a. Gaskalorimeter.
Kalorimetr. Thermometer, Eichung der Gradlänge . . . . [TU] 109
— Usgn. . . . . [O] 63
— —, Zeitmeßeinrichtung hierfür [Z] 25
Kapazitätsmesser . . . . . [P] 225
Kapselwassermesser . . . . . [P] 49
—, s. a. Wassermesser.
Kautschuk, s. Rohkautschuk.
—- und Kabelindustrie, Laboratoriumsbuch . . . . . [B] 22
Keilnuten an Bohrungen u. Wellen, genaues Meßverfahren . . [Z] 86
Keilriemen, Kraft-Mgn. . . . [Z] 173
Kerbschlagprobe, Entwicklung und Kritik . . . . . [Z] 174, 205
Kerbschlagversuch . . . . . [Z] 294
Kerbzähigkeitszahlen, Verhältniszahlen . . . . . [Z] 294
Kesselbetrieb, Anwendbarkeit von Meßinstrumenten . . . . [Z] 147
Kesselmeßinstrumente, Auswertung der Ablesungen . . . [Z] 257, 320
Kies- und Schotterhaufen, Bg. des Gewichts . . . . . [Z] 172
Kleineisenindustrie, deutsche, Werkstoffprüfstelle . . . . . [V] 56
Klopfeigenschaften der Benzine, Versuche einer amerikanischen Ölgesellschaft . . . . . [Z] 24
Klopfen von Motorbrennstoffen, Mg. [Z] 54
— in Verbrennungsmotoren, Mg. [Z] 294
Koepsel-Behälterstandsanzeiger [BP] 298
—-Fernthermometer . . . . [BP] 88
Körpertemperatur usw. in Abhängigkeit von der umlaufenden Luft [Z] 53
—, Meßinstrumente . . . . . [Fr] 180
Kohle, Genauigkeit bei der Probenahme . . . . . [Z] 259
—, Nachweis brennbarer Gase in Bunkern . . . . . [Z] 172
Kohlenbürsten für Motore u. Stromerzeuger, Bg. der Eigenschaften [Z] 171
Kohlenmengen in Haufenlagern, Berechnung . . . . . [Z] 320
Kohlen-Mg. in Verbindung mit mechanischen Feuerungen . [Z] 147
Kohlenoxyd, Bg. . . . . [TU] 109
—-Bg. in Rauchgasen, Jod-Pentoxyd-Apparatur hierfür . . . . [Z] 295
Kohlensäure in Kapillarröhrchen, kritische Temperatur-Mgn. . [Z] 206
Kohlensäuremesser, englische . [Z] 24
—, neuer . . . . . [M] 265
Kohlenstaubleitungen, Vergleichsversuche mit der Entnahme von Proben . . . . . [Z] 175
Kohlenstaubmengenmesser [V] 234, 297
Kohlenstaub-Mg., s. Rauchdichte-anzeiger.
Kohlenstaubproben, Entnahme aus dem Luftstrom . . . . . [Z] 115
Kohlenstoffanalyse, jüngste, in Eisen und Eisenlegierungen . . . [Z] 259
Kohlenstoff-Bg., s. Carbometer.
Kohlenstoffstahl, Phosphorbronze, Messing und Monelmetall, Bg. des Verdrehungsmoduls . [Z] 231

Seite

Kohleschmelzflüsse, Mg. des plastischen Zustandes . . . . [Z] 294
Kokerei, ununterbrochene Gasanalyse [Z] 173
Kokereien und Gaswerke, Betriebsüberwachung . . . . . [Z] 54
Kokereigas, Meßtechnische Richtlinien für die Heizwert-Bg. [Z] 293
Koks, Reaktionsfähigkeit . . . [O] 309
Kokskohlen, Apparat und Methode z. Bg. des Gasbildungsverlaufs [Z] 146
—, Erweichungsgrad, Mg. und Apparat zur Ermittlung . . . [Z] 146
Koksöfen, wärmetechnische Betriebsüberwachung . . . . . [Z] 145
Koksofenanlagen, Normung in Rußland . . . . . [N] 57
Kolben von Automobilmotoren, Mg. und Kontrolle . . . . . [Z] 25
Kolbenhub, Mg. . . . . [P] 81
Kondensation des Dampfes, Apparatur zur Usg. . . . . [Z] 231
Kontaktthermometer . . . . . [O] 133
Kontrollen im Betriebe . . . [B] 230
Kontroll- und Brückenwaagen, Bericht der Wiener Handelskammer [W] 17
Kornfeinheits-Pg. mit Siebmaschine [P] 200
Korngrößen-Bg. mittels Pipettanalyse . . . . . [Z] 258
Korona-Spannungsmesser, experimentelle Usg. . . . . [Z] 25
Korrosion von Blei durch Säuredämpfe, elektrische Widerstandsmethode zur Mg. . . . . [Z] 234
Korrosionskommission, Schweizerische, Ergebnisse . . . . [Z] 321
Korrosionsmesser . . . . . [O] 281
Korrosionsprüfer . . . . . [O] 310
Korrosions-Pgn. von verzinktem Stahl . . . . . [Z] 205
Kraftanlage und Indikator . . [B] 23
Kraftfahrzeuge, Geschwindigkeitsmesser . . . . . [Z] 258
Kraft- u. Nachrichtenleitungen, neue Fernmeßmethode für Überlagerung [Z] 85
Kraftmaschinen-Prüfvorrichtung [P] 164
Kraftmesser . . . . . [P] 166
Kraftprüfer z. Eichen von Materialprüfungsmaschinen . . . . [O] 241
Kraftwagen, Benzinverbrauchsmesser [Z] 322
—, Beschleunigungsmesser mit ablaufendem Bildstreifen . . [Z] 320
—, Bremsversuche . . . . . [Z] 174
Kraftwerke, Mgn. u. Meßinstrumente [Z] 87
—, registrierende Meßinstrumente z. Steigerung der Wirtschaftlichkeit [Z] 54
—, s. a. Großkraftwerke.
Kraftwerksanlagen einer Eisenbahn, Prüfungswagen . . . . . [Z] 231
Kraftverbrauchs-Mgn., selbsttätig registrierende, zur Minderung von Verlusten . . . . . [Z] 24
— mit tragbarem Wattmesser . [Z] 173
Kreisplatten u. Ringe, Schwingungen [Z] 54
Kühlschranke, Mg. der Wärmeströmungsgeschwindigkeit . . [Z] 25
Kugeldruck-Harte-Pg. von Holz [Z] 204
Kulturgeschichte der Technik . [B] 144
Kunststeinmesser . . . . . [Z] 174
Kupolofenbetrieb, Meßinstrumente [Z] 205

Digitized by Google

Seite

Kupolofenwind, Mg. . . . . [Z] 54
Kurbelwellenbruch von Dieselmotoren durch Schwingungen u. ihre Mg. [Z] 173
Kurvenlineal . . . . . [P] 225
Kurvenmesser von Pressel und Riefler . . . . . [Z] 233
Klydonographenmessungen, amerikanische . . . . . [Z] 231

Laboratorium, öffentl., chem., von Prof. Dr. Vaubel . . . . [V] 56
— von Dr. Cohn . . . . . [V] 56
— — Kirchner u. Wolf . . . [V] 25
Laboratoriumsbuch für die Kautschuk- und Kabelindustrie . [B] 22
Laboratoriumsofen Effix . . . [O] 311
Lacküberzug von Röhrenradiatoren, Vergleichsversuche zur Feststellung des Einflusses . . . . [Z] 116
Ladespulen für Fernsprechleitungen, Mg. von Induktanz u. effektivem Widerstand . . . . . [Z] 53
Leder-Pg. . . . . [P] 79
Längen-Mg. in Röhren . . . [Z] 173
Legierungseigenschaften, physikalische und chemische, auf Grundlage Kobalt-Chrom-Wolfram . [Z] 205
Lehre . . . . . [P] 77
—, s. a. Toleranzlehre, Schublehre, Vergrößerungslehre usw.
Lehren . . . . . [O] 130
—, Fabrikation in England . . [Z] 25
—, Normung . . . . . [B] 22
Leim- und Gelatinegallerte, Bloom-Gelometer zur Pg. . . . . [Z] 295
Leipziger Messe, Neuerungen auf dem Gebiete des Meßwesens [O] 129
Leitfähigkeit, thermische, der Isolier- und feuerfesten Stoffe . . [Z] 85
Leitfähigkeitstitration, Apparatur für visuelle und Leitfähigkeits-Mgn. [Z] 175
Leitfähigkeits- und Wasserstoffion-Mgn. . . . . [Z] 258
Leitungen, Fernübertragung von Meßwerten . . . . . [Z] 174
Leistungsschreiber . . . . . [Z] 295
Leistungsverstärker, elektrischer [O] 275
Leistungswaage . . . . . [P] 77
Leuchtfarben, radioaktive . . [BP] 324
Lichtband-Instrument . . . . [O] 140
Lichtechtheitermittlung farbiger Papiere durch Quarz-Quecksilberlampe . . . . . [Z] 205
Lichtfilter zur Mg. der Farbentemperatur . . . . . [Z] 233
Lichtmesser zur Mg. der Beleuchtungsstärke . . . . . [Z] 232
Lichtmessung . . . . . [O] 108
—, s. a. Luxmeter.
—, s. a. Photometer.
Lochabstandsprüfer . . . . . [O] 130
Lochmesser, italienischer Konstruktion . . . . . [Z] 174
Logarithmische Abweichung, Meßinstrument zur Bg. . . . [Z] 175
Lokomotiven, Betriebs-Mgn. zur Leistungs-Bg. . . . . [Z] 232
Lokomotivindikator mit elektrischer Fernbetätigung . . . . [BP] 264
Lovibond-Färbungsmesser . . [Z] 233
Luftfahrzeuge, Fortschritte bei Instrumenten . . . . . [Z] 147
Luftfahrzeugindustrie, Organisation in der Werkstoff-Pg. . . . . [Z] 86

Seite

Luftkalorimetrisches Verfahren zur Mg. der Generatorverluste . [Z] 25
Luftleere, Druckmanometer für ununterbrochene Ablesung . . [Z] 322
Luftmengen-Mg. in Bergwerksgängen [Z] 86
Luftmesser, Druckberücksichtigung und Linearübersetzung [O] 271, 329
Luftnavigatorische Eigenschaften, Mg. [Z] 174
Luftschiff „Graf Zeppelin", Schwingungsmessungen an der Maschinenanlage . . . . . [Z] 320
Luftströmungs-Mg., Ausströmungs-Koeffizienten hiervon . . . [Z] 174
Luftstrom, Entnahme von Kohlenstaubproben hieraus . . . [Z] 115
Luftstrom-Mg. durch Ausströmungskoeffizienten viereckiger Mündungen . . . . . [Z] 257
Luftthermometer, einfaches . . [Z] 322
Luxmeter . . . . . [O] 108

Magnetische Materialien, Mg. . [P] 251
— Mgn., Fortschritte . . . . [Z] 147
— Meßmethoden, spezielle . [TU] 14
— Umwandlungspunkte, Bg. . . [Z] 233
Magnetisches Feld, Nullmethode zur Mg. der Stärke . . . . . [Z] 207
Magnetometer zur Durchführung der thermomagnetischen Analyse [Z] 173
Mailand, Materialprüfanstalt der Technischen Hochschule . . [Z] 259
Manganstahl u. Widia-Metall, Pg. der Härteeigenschaften . . [Z] 295
Manometer, registrierendes, mit dauernder Kontrolle . . . [Z] 234
— und Thermometer . . . . [O] 106
— aus U-Rohr, Hg. . . . . [Z] 171
—, s. a. Flüssigkeits-, Bourdonfeder-, Fern-, Strömungs-, Mikro-, Differential-, Sphygmo-, Supermikromanometer.
Marquardtsche Masse . . [Fr] 268, 300
Maschinenlaboratorium der Württ. Höheren Maschinenbauschule Eßlingen . . . . . [V] 55
Maschinenteile, bearbeitete, Meßeinrichtungen und Meßverfahren [Z] 206
—, rotierende, Usg. der dynamischen Auswuchtung . . . . . [Z] 172
—, umlaufende, Auswuchtvorrichtung [P] 18
Maßruletten, Maßhöhen z. Hg. [Fr] 60
Materialprüfanstalt der Technischen Hochschule Mailand . . . [Z] 259
Materialprüfmaschinen, hydraulische [P] 253
—, s. a. Dauerprüfmaschinen.
Material-Pg. und Baustoffkunde für den Maschinenbau . . . . [B] 84
—, dynamische . . . . . [Z] 53
—, Internationaler Kongreß . . [B] 168
—, s. a. Tschecho-Slowakischer Verband für Material-Pg.
Material-Pgn., neuer internationaler Verband . . . . . [Z] 206
— der Technik, gemeinsame Tagung [V] 234
Materialprüfungsmaschinen, Kraftprüfer zum Eichen . . . . [O] 241
Materialprüfungs- und Messungswesen, Einzeldarstellungen auf diesem Gebiete . . . . . [B] 114
Materialprüfungsverband . . . [V] 260
Maximalspannungen in Fernsprechübertragungssystemen, Meßgerät [Z] 85

Seite

Maximalwert-Mg. hoher Wechselspannungen . . . . . [P] 315
Mechanische Mgn. . . . . [B] 318
Meeres- und Flußströmungen, Meßvorrichtung . . . . . [Z] 233
„Mekapion", Röhrenelektrometer [Z] 86
Melderelais . . . . . [O] 139
Membrandruckmesser . . . . [P] 112
Membrangasmesser, Befestigung der Innenteile . . . . . [P] 18
Membran-Usg. mit optischer Interferenzmethode . . . . . [Z] 54
Mengenmeßtechnik, Stand . . [O] 335
Mengenmessung mit selbstgefertigten Geräten . . . . . [Z] 233
Menschlicher Körper, Meßinstrument zur Gemütsbewegung . . . [Z] 24
Messinggußteile, Meßlehren mit Zeiger hierfür . . . . . [Z] 234
Meßband . . . . . [P] 225
Meßbrücken für Gleich- u. Wechselstrom . . . . . [O] 38
—, Präzisions-Kurbelwiderstände hierfür . . . . . [Z] 85
Messe, Wiener . . . . . [V] 88
—, s. a. Leipziger Messe.
Messen und Prüfen, Einzeldarstellungen aus dem Messungs- und Materialprüfungswesen . . [B] 114
Meßgefäßbezeichnung, eichamtliche, in Österreich . . . . . [V] 175
Meßgerät in Form eines Spazierstockes . . . . . [P] 48
Meßinstrumente auf der Ausstellung „Gas und Wasser" in Berlin 1929 [O] 279, 305
— mit flüssigkeitserfülltem Hohlraum . . . . . [P] 161
Meßinstrumentenskala, neue Einteilung . . . . . [O] 304
Meßkanne . . . . . [P] 227
Meßkurve registrierender Gasmesser, Fehler bei der Aufzeichnung [Z] 206
Meßmaschine, selbsttätige . . [Z] 25
Meßmethoden, Genauigkeit . . [Z] 233
Meßmikroskop, s. Brinell-Meßmikroskop.
Meßstab . . . . . [P] 167
Meßstäbe, Eichen . . . . . [P] 80
Meßtaster . . . . . [P] 166
Meßtechnik in Dampfbetrieben [TU] 44
Meßwagen, neuer, der Canadian-Pacific-Eisenbahn . . . . [Z] 86
— der Northern Pacific . . . [Z] 116
— der Straßenbahn in Kansas City [Z] 54
—, s. a. Eisenbahnmeßwagen.
Meß- und Prüfungswagen der franz. Ostbahngesellschaft . . . [Z] 145
Meßwerkzeuge . . . . . [O] 130
—, Normung . . . . . [N] 148
Meßwert-Fernübertragung [Z] 174, 258; [O] 306
— nach Induktionssystem . . . [Z] 259
Metalle, Abnutzungsgeschwindigkeit [TU] 73
—, Feststellung der Abnutzungsgeschwindigkeit . . . . [TU] 73
—, geschmolzene, Mg. der Temperatur . . . . . [Z] 146
—, physikalische Eigenschaften [P] 164
Metallfolien, homogene . . . [Fr] 120
Metallgießereisand, Pg. und benutzte Apparaturen . . . . . [Z] 116
Metallographisches Laboratorium [Z] 54
Mikromanometer, empfindliches [Z] 173
—, Usgn. . . . . [O] 123

Digitized by Google

Seite

Mikromanometer, s. a. Supermikromanometer.
Mikrometer . . . . . [P] 226
—, s. a. Ultramikrometer.
Mikrophotographie in natürlichen Farben . . . . . [TU] 45
Mikroskop, Anwendung im Textilbetrieb . . . . . [Z] 174
—, Systemwahl . . . . . [Z] 86
—, s. a. Binokularmikroskop, Meßmikroskop, Brinell-Meßmikroskop.
Mikroskopische Beleuchtungsanordnungen . . . . . [Z] 86
Mikroskope, Beleuchtungsmethoden [Z] 295
Mikroskopische Pg., Hg. dünner Proben hierfür . . . . . [Z] 320
Milch-Usg., Vwdg. des Tauch-Refraktometers . . . . . [Z] 171
Minimeter . . . . . [O] 124, 307
Mitteilungen des Staatl. Techn. Versuchsamtes . . . . . [B] 144
Monotron-Härteprüfer . . . [Z] 231
Mono-Rauchgasprüfer . . . . [O] 136
Motorbrennstoffe, Mg. des Klopfens [Z] 54
Motore, Mg. der Ventilfederbewegung [Z] 173
Motorelektrizitätszähler . . . [P] 225
Motoren, Indizierung . . . . [Z] 116
—, Kurbelwellenbruch durch Schwingungen und ihre Mg. . . . [Z] 173
Motorfahrzeuge, Prüfinstrument für den Gesamtwirkungsgrad . [Z] 321
Motorenkolben für Automobile, Mg. und Kontrolle . . . . . [Z] 25
Motorkennlinien eines elektrischen Triebwagenzuges, Ermittlungen hieraus . . . . . [Z] 146
Mündung, Ausströmungskoeffizient [Z] 257
Mündungsdampf-Mg. mit selbstgebauten Apparaten . . [O] 101, 126
Mündungsströmungsmesser, Drossel [P] 142

N

Nacheichung von Maßen und Gewichten . . . . . [N] 57
—, s. a. Eichung.
Naturgasströmungen in Hochdruckleitungen, Usgn. . . . . [Z] 321
Neigungsmesser . . . . . [Z] 321
Neigungswaage . . . . . [P] 78, 200
—, Justiervorrichtung . . . . [P] 290
— mit zwei Warenschalen . . [P] 48
Nichrotherm . . . . . [O] 130
Nickelplattierung, Mg. der Säureprozente in Lösungen . . . . [Z] 296
Normaldüsen- u. Stauränder, Durchflußzahlen . . . . . [B] 52, 231
—, s. a. Düsen, Mündung.
Normung . . . . . [B] 22
— und einheitliche Pg. der festen mineralischen Brennstoffe . [B] 170
— von Meßwerkzeugen in Deutschland . . . . . [N] 148
— der Prüfungsmethoden für Teer [N] 338
— in Österreich [N] 57, 177, 260; [V] 175
— zur Usg. von Koksofenanlagen in Rußland . . . . . [N] 57
— von Thermometerarmaturen . [Z] 294
— der Vulkanisations-Pg. . . [Z] 321
—, s. a. genormte Diagrammpapiere, Vereinheitlichung.
Normungsfragen in Deutschland [N] 56

Seite

Nullmethode zur Mg. der Stärke eines magnetischen Feldes . [Z] 207

O

Oberfläche aufgekugelter Bohrungen, Härte-Pg. . . . . [Z] 53
Oberflächenhärteschicht, Messen der Dicke . . . . . [TU] 221
Oberflächenpyrometer . . [O] 140, 281
—, neues . . . . . [M] 265
Oberflächenwarmeübertragung von Kälte- und Wärmeisolierung, Bg. [Z] 171
Ofen, industrielle, Pg. u. Einstellung [Z] 25
Öle in Lagern, Mgn. der Schmierfähigkeit . . . . . [Z] 232
—, Strömungs-Mg. unter Anwendung des Pitot-Meßprinzips . . [Z] 173
— und Schmiermittel, Pg. . . . [B] 83
Ölabfüllpumpe . . . . . [O] 136
Ölbohrlöcher, Bg. des Neigungswinkels . . . . . [Z] 321
Ölbrunnensohle, Meßapparate zur Erforschung deren Verhältnisse [TU] 163
Ölförderanlagen, Meß- und Kontrollinstrumente . . . . . [Z] 24
Ölgehalts-Bg. im Abdampf . . [Fr] 210
Ölkerne großer Festigkeit, Pg. . [Z] 295
Ölleitungs-Hauptstationen, automatisches Messen und Registrieren [Z] 54
Ölmesser, selbsttätiger, für Ölbrunnen [Z] 294
Ölmotor-Pg. durch Lufteinspritzung mit Maihak-Indikator . . [Z] 294
Ölprüfungsverfahren, Vereinheitlichung [Z] 205
Ölstandmesser für Ölbehälter in Dieselmotorenanlagen . . . [Z] 258
Öltiefbohrung, Vwdg. des Dynamometers hierbei . . . . . [Z] 205
Österreich, Arbeitsausschuß f. Meßwesen . . . . . [N] 177
—, Außenhandel mit Waagen und Meßgeräten [W] 141, 199, 251, 315
—, Gebühren für Usgn. geodatischer Meßgeräte usw. . . . . [V] 88
—, eichamtliche Bezeichnung eines Meßgefäßes . . . . . [V] 175
—, Normung . . . . . [N] 57
—, Verordnung über Zwillingsmeßgefaß Type T 3500 . . . [N] 260
Österreichische Verordnung über das Meßgefaß der Werner Handelsgesellschaft . . . . . [N] 57
— Waagenindustrie . . . . . [W] 111
Österreichischer Punzierungsbeirat, neuer . . . . . [V] 55
Omeco, Rauchgasprüfer . . . [O] 309
Optische Interferenzmethode z. Usg. von Membranen . . . . . [Z] 54
— Methoden zur Usg. feuerfester Stoffe . . . . . [Z] 232
— Verfahren und automatische Meßeinrichtungen . . . . . [Z] 234
Organische Schutzanstriche, beschleunigte Pg. . . . . [Z] 53
Oszillierender Zähler . . . . [BP] 58
Oszillograph nach Braun . . . [Z] 206
—, neue Form . . . . . [Z] 258
— für die Registrierung von wechselnden Erscheinungen elektrischer Ströme . . . . . [Z] 206
—, Vwdg. für die Mg. nicht elektrischer Größen . . . . . [Z] 115

P

Palladium, Schmelzpunkt-Bg. . [Z] 204
Panta-Regler . . . . . [O] 134

Seite

Papier, Benetzbarkeit . . . . [P] 200
—, Gewebe usw., Festigkeitsprüfer [P] 79
Papiere, Lichtechtheits-Pg. . [Z] 205
Papiererzeugunskosten, Herabsetzung durch Mg. und Überwachung der Holzschleifmaschinen . . . [Z] 232
Papierfabrik, Mg. der Verdampfung . [Z] 206
Papiermaschinen-Meß- und -Kontrollapparate . . . . . [Fr] 152
Papierrollen für Registerapparate [Fr] 120, 152
Parallelendmaße, Bekanntmachung über die Pg. . . . . [Z] 207
—, Usgn. über das Verhalten . [B] 82
Pariser Elektrizitätswerke, technische Organisation des Prüfungslaboratoriums . . . . . [Z] 232
Paraffinprodukte, refraktometrische Methode zur Usg. . . . . [Z] 294
Partial-Wassermesser . . . . [O] 280
Patentfähigkeit der Meßinstrumentenskala . . . . . [O] 304
Pegelanordnung . . . . . [O] 313
Pendeldynamo . . . . . [P] 48
Pendelschlagwerke, Eichen . . [O] 31
Permanent-Magnetspule bei Strom- und Spannungsmessern . . [Z] 173
Petroleumbohrlöcher, Meßeinrichtung [Z] 24
Petroleumgas, verflüssigtes, Bg. des spez. Gewichtes . . . . . [Z] 87
Physikalische Prüfverfahren z. Usg. von Sanden und Böden . . [O] 156
Physikalisch-Techn. Reichsanstalt [V] 88, 207, 322
Photoelastischer Apparat von Coker [M] 264
Photoelastische Usgn., Versuchseinrichtung mit polarisiertem Licht [Z] 86
Photogrammetrischer Ferienkurs in Jena . . . . . [V] 118
Photographie, s. Mikrophotographie.
Photographische Erfassung von Meßwerten . . . . . [Z] 147
Photometer . . . . . [O] 311
—, s. a. Stufenphotometer.
Piezoelektrische Mg. von Druck und Beschleunigungskräften . . [Z] 321
Pipettanalyse zur Korngrößenbestimmung . . . . . [Z] 258
Pitometer zur Überwachung des Wasserverbrauchs . . . . [Z] 233
Pitot-Meßprinzip, Anwendung bei der Strömungs-Mg. von Ölen [Z] 173
— -Röhre in der Wasserwerkspraxis [Z] 293
Planimeter zur Integration von Strömungsmesserdiagrammen . . [Z] 230
—, s. a. Radialplanimeter.
Plastizität, Wortbedeutung und Bg. [Z] 320
Plastizitätsmesser von Goodrich zu Mgn. an Rohkautschuk . . [Z] 259
Plastizitäts-Mgn., Entwicklung der Torsionsapparate hierfür . [Z] 259
Plastometer, s. Goodrich-Plastometer.
Platin-Temperaturskala, erforderliche Korrekturen . . . . [Z] 173
Potentiometer für Hoch- und Niedrigfreqenz-Mgn. . . . . [Z] 146
— für Schnell-Mg. der elektromotorischen Kraft . . . . [Z] 87

Digitized by Google

Seite

Potentiometerprinzip bei Thermometern . . . . . [O] 133
Prämienzahler für Heizer . . . [O] 136
Präzisions-Kurbelwiderstände für Meßbrücken . . . . . [Z] 85
— -Refraktometer nach Valentine [Z] 86
Präzisionsbalkenwaage als Schnellwaage . . . . . [P] 19
Präzisionsmeßbrücken für Gleich- u. Wechselstrom . . . . . [O] 38
Preisausschreiben für Kohlenstaubmengenmesser, Ergebnis . . [V] 207
Preßluftwirtschaft unter Tage, Arbeitsüberwachung u. Verlustquellenforschung . . . . . [Z] 146
Produktionsmesser, registrierender, in Automobilreifenfabrik . . . [Z] 145
Propellerflügel-Schraubenflächen, Meßinstrument hierfür . . . . [P] 166
Protos-Wassermesser . . . . [O] 279
Prüfgerät für Spiralbohrer . . [P] 48
Prüfmaschine, größte der Welt [TU] 224
—, Prüfen der Genauigkeit . [TU] 288
Profilinstrumente . . . . . [O] 135
Prüfungslaboratorium der Pariser Elektrizitätswerke, techn. Organisation . . . . . [Z] 232
Prüfungswagen für Kraftwerksanlagen einer Eisenbahn . . . . . [Z] 231
—, s. a. Meßwagen, Eisenbahnmeßwagen.
Prüfvorrichtung, elektrische . . [P] 252
Psychrometer, Ablesetafel . . . [P] 165
Psychrometrische graphische Tafeln für niedrige Feuchtigkeit . [Z] 87
Pulsierende Ströme, Mg. . . . [Z] 174
Punzierungsbeirat, neuer österreichischer . . . . . [V] 55
Pyrometer . . . . . [O] 132, 133
—, Einbau und Kalibrieren . . [Z] 295
—, neue Ausführung . . . . . [Z] 86
— bei der Hg. und Warmbehandlung von Schmiedestücken . . . [Z] 206
— zur Temperatur-Mg. durch Farbumschlag . . . . . [Z] 205
—, s. a. Strahlungs-, Ultramikro-, Pyrradio-, Durchfluß-, Anlege-, Eintauchpyrometer.
Pyrometrie, Praxis . . . . . [Z] 85
Pyrophot . . . . . [BP] 208
Pyrradio . . . . . [O] 138

Quadrant-Elektrometer als ballistischer Energiemesser, Vwdg. [Z] 259
Quadratwurzel-Meßstreifen, Vwdg. für Staurandmesser für Gase [Z] 258
Quarz-Quecksilberlampe zur Ermittlung der Lichtechtheit von farbigen Papieren . . . . [Z] 205
Quecksilberverdrängungs-Volumenmesser . . . . . [Z] 259
Querschnittsänderungen belasteter Stäbe, Apparat zur Mg. . . [O] 8

Radialplanimeter . . . . . [Z] 296
Radioaktive Leuchtfarben, Wesen u. Verarbeitung. Meßgerätcindustrie [BP] 324
Radiotechnischer Höhenmesser . [Z] 232
Radsätze, s. Wagenradsätze.
Radsatz-Vermessung . . . . [P] 200
Rationalisierung in Fabriken . . [B] 52
Rauchdichteanzeiger von Siemens [BP] 58
Rauchgase, Kohlenoxyd-Bg. durch Jod-Pentoxyd-Apparatur . [Z] 295

Seite

Rauchgasprüfer . . . [O] 135, 140, 282
—, Anwendung bei Hochofen-Winderhitzern . . . . . [Z] 294
Rauchgasuntersucher Omeco . [O] 309
Rauminhalt von Massengütern, Bg. [P] 200
Rauminhalts-Mg. . . . . [P] 49
Reaktanz der Ständer von Synchronmaschinen, Mg. . . . . [Z] 173
Rechenschieber, s. Tabellen-Rechenschieber.
Rechenuhr . . . . . [BP] 260
Reflektometrie, absolute Methoden [Z] 53
Refraktometer . . . . . [Z] 174
— zur Kontrolle der Siedepfannen einer Zuckerfabrik . . . . [Z] 172
— für Milchuntersuchung . . [Z] 171
— nach Valentine . . . . . [Z] 86
—, s. Handrefraktometer.
Refraktometrie, Spektroskopie und Interferometrie, 8. Ferienkurs [V] 56
Refraktometrische Methode z. Usg. von Paraffinprodukten . . [Z] 294
Regelung der Feuertemperatur [BP] 263
Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr . . . . [B] 23
Registrierapparate, Schreibfedern [Fr] 328, 340
Registrierende Meßinstrumente [Z] 54, 205
Registrierender Messer für Fahrzeuge [Z] 24
Registrierendes Manometer m. dauernder Kontrolle . . . . . [Z] 234
Registriermanometer mit dauernder Kontrolle . . . . . [Z] 321
Registrierwaage, selbsttätige . . [P] 77
Regler . . . . . [O] 308
—, s. a. Gasdruckregler, Panta-Regler.
Reibungswiderstand, Mg. . . . [Z] 233
Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit 1928 . . . . . [V] 207
Reichspost, Laboratoriums-Anlage [Ind] 319
Relais für Strommesser . . . [Z] 322
Relais-Gaszähler . . . . . [O] 312
Reliance-Zeitungstachometer . [M] 149
Riemen, s. Keilriemen.
Ringwaagenprinzip . . . . . [O] 282
Rockwell-Härteprüfer, Bg. der Belastung . . . . . [Z] 116
—, Schonung der Diamantprüfspitze [Z] 233
Rockwell-Ziffern, Umwandlung in Brinell-Ziffern . . . . . [Z] 173
Röntgenforschung . . . . . [Z] 86
Röntgenkunde, s. deutsche Ges. für techn. Röntgenkunde.
Röntgenographische Werkstoff-Pg. [B] 293
Röntgenstrahlen, Anwendung bei der Usg. von Schweißungen . . [Z] 25
Röntgenstrahlen-Usg. v. Schamottesteinen . . . . . [Z] 258
Röntgenverfahren . . . . . [Z] 258
— in der Technik, Verwendbarkeit [B] 22
Röhren-Hysterisis-Messer nach Braun . . . . . [Z] 206
Röhrenradiatoren, Einfluß des Lacküberzuges . . . . . [Z] 116
Rohkautschuk, Plastizitätsmesser von Goodrich für Mgn. . . . . [Z] 259
—, s. a. Kautschuk, Gummi.
Rohrlangen-Mg., leicht zu handhabendes Werkzeug . . . [Z] 173

Seite

Rohrprüfpresse . . . . . [P] 190
Rostgeschwindigkeit, Mg. . . [TU] 74
Rostmesser . . . . . [O] 281
Rostneigung und Rostgeschwindigkeit, Mg. . . . . [TU] 74
Rotamesser . . . . . [BP] 80
Rotationskörper, Verfahren z. Auswuchten . . . . . [P] 335
Rotierende Teile, Auswuchtmaschine hierfür . . . . . [Z] 321
Rumänien, Verzollung von Automatwaagen . . . . . [W] 111
—, Wassermesser . . . . . [W] 18
Rußland, Einfuhr elektrotechnischer Instrumente . . . . . [W] 289
—, Lieferung deutscher Meßgerate [W] 110
—, Meßinstrumenteneinkäufe . [W] 199
—, Normen von Koksofenanlagen [N] 57

Salometer für Asche-Bg. in Zuckerfabriken . . . . . [Z] 89
Sand, s. Metallgießereisand, Formsand usw.
Sande und Böden, physikalische Prüfverfahren zur Usg. . . . . [O] 150
Sandwaschanlage, Bg. der Wassermenge . . . . . [Z] 231
Säuremessung . . . . . [O] 309, 313
— b. Nickelplattierung . . . [Z] 296
Schachtfördermaschinen, gleichzeitige photographische Erfassung von Meßergebnissen . . . . . [Z] 147
Schaltapparaturen, Schutz gegen Gase [Fr] 92, 152
Schamottesteine, Röntgenstrahlen-Usg. . . . . [Z] 258
—, s. a. Feuerfeste Stoffe.
Scheibenwassermesser . . . . [O] 270
—, s. a. Wassermesser.
Scheinverbrauchszähler . . . [O] 138
Scherprobe für Gußeisen . . . [Z] 172
Schiebelehre . . . . . [P] 225
Schiffskessel, ölgefeuerte, tägl. Bg. der Wärmebilanz . . . . [Z] 265
Schiffsschrauben, Meßvorrichtung z. Bg. der Steigung . . . . [Z] 231
Schiller-Akademie . . . . . [V] 118
Schlackenangriff auf feuerfeste Steine. Laboratoriumsofen zur Pg. [TU] 161
Schlagprüfung . . . . . [Z] 231
Schleifmittelwerke, s. Verein deutscher Schleifmittelwerke.
Schlupf-Mg. im warmen Stahl unter Belastung . . . . . [TU] 314
Schmelzpunkt-Bg. von Palladium [Z] 204
Schmiedestücke, Pyrometer bei der Warmbehandlung . . . . [Z] 206
Schmierfähigkeit von Ölen in Lagern, Mgn. . . . . [Z] 232
Schmiermittel und Öle, Pg. . . [B] 81
Schnellschreiber . . . . . [BP] 36
Schnellwaage . . . . . [P] 19
Schotter- und Kieshaufen, Bg. des Gewichts . . . . . [Z] 178
Schraubenflächen der Propellerflügel, Meßinstrument . . . . . [P] 166
Schraubenverbindung, Festigkeit in Abhängigkeit von der Gewindetoleranz . . . . . [B] 23
Schreibeinrichtung, neue elektrische [Z] 23
Schreibende Meßgeräte, Diagrammstreifen . . . . . [N] 4
Schreibfedern für Registrierapparate [Fr] 328, 34

Digitized by Google

Seite

Schreibröhrchen für Depressionsapparate . . . . . [Fr] 210, 340
Schublehre . . . . . [P] 227
Schublehrenartiges Meßgerät . [P] 201
Schüttgüter, Wiegen . . . . . [Z] 206
Schutzanstriche, organische, beschleunigte Pg. . . . . [Z] 53
Schwärzen von Aluminium . . [Fr] 152
Schweißungen, neuere Usgn. mit Röntgenstrahlen . . . . . [Z] 25
—, Prüfungsverfahren . . . . [Z] 321
Schweizerische Korrosionskommission, ihre Kontrollstelle und erzielte Ergebnisse . . . . . [Z] 321
Schweröle für Flugzeuge, Bg. der Viskositäts-Temperaturkurven [Z] 146
Schwerpunktwaage, verbesserte [Z] 175
Schwimm-Barograph nach Dines [Z] 87
Schwimmer-Druckunterschiedsmesser [Z] 233
Schwimmerventil für nasse Gasmesser . . . . . [P] 290
Schwingung bei Zeitmessern . [V] 338
Schwingungen, mechanische, Mg. [B] 22
— von Kreisplatten und Ringen [Z] 54
—, s. a. Dauerbiegeschwingung.
Schwingungsmesser . . . . . [P] 18
— an Auswuchteinrichtungen . [Z] 173
—, einige Bauarten . . . . . [Z] 207
Schwingungs-Mgn. an Luftschiffen [Z] 320
Schwingungszeiten d. Spiralfedern [Z] 230
Sekundenmesser, neuer . . . [TU] 73
— der Siemens & Halske A.-G. [Z] 231
Selbsttätige Meßmaschine . . [Z] 25
Semptflutkanal, Usg. der Überfallkoeffizienten u. d. Kolkbildungen [B] 83
Siebmaschine zur Kornfeinheits-Pg. [P] 200
Siedepfannen in der Zuckerfabrik, Kontrolle mit dem Refraktometer von Zeiss . . . . . [Z] 172
Siegellackprüfungen . . . . . [Z] 205
Siemens-Jahrbuch 1929 . . . [B] 204
Siemens-Martin-Öfen, Temperatur-Mgn. . . . . [Z] 294
Siemens-Rauchdichteanzeiger [BP] 58
Signaleinrichtung für Behälterstandsanzeiger . . . . . [BP] 298
Silikatstein aus einem Siemens-Martin-Ofengewölbe, Usg. mit Röntgenstrahlen . . . . . [Z] 258
— S. a. Feuerfeste Stoffe.
Skala-Einteilung für Meßinstrumente [O] 304
Solenoid-Accelerometer . . . [Z] 174
Sohlenleder-Pg. . . . . [P] 79
Spannungen in Zylindern, Mg. [Z] 293
Spannungsmesser nach Korona, experimentelle Usg. . . . . [Z] 25
Spannungs-Mgn. zwischen d. Flächen bei der Pg. von Isolierölen [Z] 173
Spannungs- und Strommesser mit Permanent-Magnetspule . [Z] 173
— — —, Vergleich zwischen englischen und nicht englischen [Z] 87
Spannungsregler für Gleichstrom [Z] 259
Spannungsverteilung, Mg. . . [M] 265
Spannungswandler, neuer, für Höchstspannungen . . . . . [Z] 85
Spazierstock als Meßgerät . . [P] 48
Speisewasser-Mg. im Dampfbetrieb [Z] 54
Spektrographische Mgn. . . [Ind.] 23
Spektrophotometer, registrierendes [Z] 86

Seite

Spektroskopie, Interferometrie und Refraktometrie, 8. Ferienkurs [V] 56
Spektrum, s. Vakuumspektrum.
Spezifisches Gewicht feuerfester Materialien . . . . . [Z] 146
— — von Petroleumgas . . . [Z] 87
— — von Flüssigkeiten . . . . [P] 80
— —, einf. Instrument hierfür [Z] 172
— —, Bg. . . . . [O] 313
— — — in Schotterhaufen . . [Z] 172
— — der Gase . . . . . [O] 310
— — —, Aufzeichnung schneller Änderungen . . . . . [Z] 174
Sphygmomanometer . . . . . [P] 142
Spiegeldehnungsmesser, von Martens, zu Wärmezerreißproben . . [Z] 321
Spiegelextensometer zu Warmzugversuchen . . . . . [Z] 293
Spiralbohrer, Prüfgerät . . . [P] 48
—, Mg. von Druck und Drehmoment mit Dynamometer . . . . [Z] 320
Spiralfedern, graphische Bg. der Schwingungszeiten . . . . [Z] 230
Sprödigkeit, Mg. durch die Durchbiegung . . . . . [Z] 115
Spulen für Gleich- und Wechselstrom. Mg. von Induktanz und effektivem Widerstand . . [Z] 146
Staatl. Techn. Versuchsamt, Mitteilungen . . . . . [B] 144
Stabilograph nach Abell . . . [Z] 173
Stäbe, belastete, Apparat zur Mg. der Querschnittsänderungen [O] 8
Städtische Gaswerke München [O] 286
Stärke-Mg., s. Dicken-Mg.
Stahl, Dauerbiegeversuche . . [Z] 232
—, Vergleichende Usg. zur Bg. des Verschleißwiderstandes . . [Z] 54
—, verzinkter, Kurzzeit-Korrosions-Pg. hierfür . . . . . [Z] 205
—, warmer, Mg. des Schlupfes [TU] 314
—, Wasserstoff-Bg. . . . . [TU] 222
Standco-Isolationsprüfer . . [M] 149
Starkstromanlagen, Mg. der Fernsprechstörwirkung . . . [TU] 75
Statische Versuche, Elastizität und Dauer-Pg. . . . . [Z] 25
Statisches Hochspannungsvoltmeter [Z] 85
Staub, s. Kohlenstaub.
Staubbleche, Ungenauigkeit derselben bei Gasmessung . . . . . [Z] 53
Staubmengen-Bg. in Gasströmen [P] 226
Staub-Mg., s. Rauchdichteanzeiger.
Staubmeßtechnik, Übersicht über Stand und Aufgaben . . . [O] 66
Staugeräte für Mengen-Mg. . [Z] 54
Stauplatten-Mgn., Einfluß d. Armaturen in der Stauscheibennähe auf die Ergebnisse . . . . [Z] 146
Staurand, Durchflußzahlen . . [B] 52
Staurandmesser für Gase, Vwdg. von Quadratwurzel-Meßstreifen hierfür . . . . . [Z] 258
Staurand-Rotameser . . . [BP] 89
Steinbruchbetriebe, Wassermeßinstrumente . . . . . [Z] 233
Steine, Bg. der Wasserdurchlässigkeit . . . . . [TU] 13
Steinfestigkeit bei Zugbeanspruchung, Mg. . . . . [TU] 314
Stöpselklotzanordnung . . . [MB] 59
Störungs-Bg. in Fernsprechstromkreisen . . . . . [Z] 232
Strahlungspyrometer . . . . [Z] 55
Straßenbahn-Meßwagen . . . [Z] 54
Straßenzustand, Meßinstrument [Z] 172

Seite

Streifen für Meßgeräte . . . [N] 56
Ströme, elektrische, Oszillograph für die Registrierung . . . . [Z] 206
—, kleine, Gleichstromverstärker zur Mg. . . . . [Z] 233
—, pulsierende, Mg. . . . . [Z] 174
Strömende Flüssigkeiten, Mg. mit dreieckigen Kerben . . . [Z] 259
Strömungsgeschwindigkeit d. Wärme beim Übergang in isolierte Räume, Mg. . . . . [Z] 172
Strömungsmanometer . . . . [O] 107
Strömungsmesser . . . [P] 19, 142, 226
— in Amerika, Versuche . . [Z] 232
—, Auswertung der Diagramme [Z] 146
Strömungsmesserdiagramme, Integration mittels Spezialplanimetern [Z] 230
Strömungs-Geschwindigkeitsmesser [P] 289
—-— mit hydrometrischem Flügel [P] 200
Strömungs-Mg. von Ölen, Anwendes Pitot-Meßprinzips . . [Z] 173
Strömungs-Mgn., Vwdg. elektrischer Instrumente . . . . . [Z] 116
Strom, hochgespannter, Mg. . [Z] 321
Strommengen u. allgem. Mgn., Elektrische Instrumente und Messer [Z] 320
Strommesser, Normalzeitrelais für die Kalibrierung . . . . [Z] 322
Strom- und Spannungsmesser mit Permanent-Magnetspule . [Z] 173
— — —, Vergleich zwischen englischen und nicht englischen [Z] 87
Strom-Mg. bei elektr. Glühlampen [P] 225
Stromnetze; Mg. der höchsten Durchschnittsleistungen . . . . [Z] 233
Stromnetz-Blitzeinschläge, Meßinstrument für die Einwirkung [Z] 172
Stromwandler [P] 165; [Z] 85; [O] 109
—, umschaltbare, tragbare . . [O] 69
Stromzähler, halb selbsttätiger Prüfstand . . . . . [Z] 146
—, neuer, zur Aufhängung im Freien [Z] 116
Studienfahrten nach Paris u. London [V] 118
Stückgut-Zähler . . . . . [P] 289
Stufenphotometer von Pulfrich und Zusatzgerät nach Krüger zur Farben-Mg. [Z] 175
Supermikromanometer . . . . [Z] 174
Synchronmaschinen, Mg. der Reaktanz der Ständer . . . . [Z] 173

Tabellenrechenschieber zur Berechnung der Betriebswerte für Mgn. nach dem Differenzdruckprinzip [O] 93
Tachometer . . . . . [O] 141
—, Prüfapparat hierfür . . . [Fr] 340
—, s. a. Umdrehungszähler, Zeitungstachometer.
Tachowaage . . . . . [O] 131
Tage der Technik . . . . . [B] 21
Tagung des Vereins Beratender Ingenieure . . . . . [V] 208
—, vertriebstechnische, im Rahmen der Leipziger Messe . . . [V] 56
Tarif-Meßeinrichtungen und Elektrizitätszähler . . . . . [Z] 146
Tarifpolitik und Zählertechnik [Z] 85
Taupunkt strömender Gase, Mg. zum Nachweis von Dampfkessel-Undichtigkeit . . . . . [Z] 146

Digitized by Google

Seite

Technik, Kulturgeschichte . . [B] 144
— voran . . . . . [B] 22
Technikum Sternberg, Mecklenburg [V] 118
Technische Betriebe, Organisation der Wärmeüberwachung . . [B] 292
Teer, Normung . . . . . [N] 338
Teerprüfer . . . . . [O] 311
— Union . . . . . [M] 266
Teigwaren, Gärprozeßanzeiger . [P] 166
Teilkopf . . . . . [Z] 294
Teilvorrichtung z. Aufzeichnen mikroskopisch kleiner Strecken . [P] 141
Telewatt . . . . . [O] 107
Temperatur der Farben, Mg. mit Lichtfilter . . . . . [Z] 233
Temperaturen bis 1100 °, Meß- und Regeleinrichtungen . . . . [Z] 174
— von Kalanderwalzen, Mg. . [Z] 86
— s. a. Flammentemperaturen, Feuertemperatur.
Temperaturanzeige-, Registrier- und Reglerinstrumente, Fortschritte [Z] 147
Temperatur-Mg. . [Z] 55; [Ind] 23
— bei flüssigem Gußeisen . . [Z] 171
— in der Gelbgießerei . . . [Z] 206
— geschmolzener Metalle . . [Z] 146
— an Kohlensäure . . . . . [Z] 206
— an Siemens-Martin-Ofen . [Z] 294
— mit Pyrometer durch Farbumschlag . . . . . [Z] 205
Temperatur-Regelvorrichtungen [Fr] 28
—-— für gasbeheizte Wärmöfen [Fr] 92
Temperaturregler . . . . . [Ind] 319
Temperaturskala im Bureau of Standards internationale . . . [Z] 322
— (Platin), erforderliche Korrekturen [Z] 173
Textilbetrieb, Anwendung des Mikroskops . . . . . [Z] 174
Thermexapparate . . . . [Fr] 60, 92
Thermindex-Zeigerthermometer [Fr] 60 92
Thermoelektrisches Anlegepyrometer [M] 150
— Pyrometer . . . . . [Ind] 319
Thermomagnetische Analyse, Magnetometer zur Durchführung [Z] 173
Thermometer . . . . . [Fr] 28
— im Dampfkesselbetrieb . . [Z] 295
— und Manometer . . . . . [O] 106
— mit Potentiometerprinzip . [O] 133
—, kalorimetrische, Eichung der Gradlänge . . . . . [TU] 109
—, s. a. Widerstands-, Kontakt-, Luftthermometer, Thermindex-Apparate, Koepsel-Fernthermometer.
Thermometerarmaturen, Normung. Einfluß von Füllstoffen . . [Z] 294
Thüringische Meßwerkzeug- und Instrumentenindustrie, Wirtschaftslage 1928 . . . . . [W] 199
Tiefbohrarbeiten in Ölfeldern, registrierendes Dynamometer hierfür [Z] 205
Titan, Vakuumspektrum . . . [Z] 53
Toleranzlehre . . . . . [P] 201
Torsiograph . . . . . [Ind] 52
Torsionsapparate z. Mg. der Plastizität, Entwicklungen . . . [Z] 259
Torsionsdynamometer zur Leistungs-Mg. und Betriebskontrolle [Z] 320
Torsionswaage . . . . . [P] 77
— für Vermessungsarbeiten . [Z] 173

Seite

Transformatoren, potentielle, Genauigkeits-Bg. . . . . [Z] 145
Transparent, Papierrollenfabrik [Fr] 152
Triebwagenzug, elektrischer, Ermittlung der Fahrzeit, der Motorbeanspruchung und des Stromverbrauchs aus den Motorkennlinien . . . . . [Z] 146
Trockengasmesser . . . . [P] 77, 316
— s. a. Gasmesser.
Tropfpunkt nach Ubbelohde, Fehlerquellen-Bg. und Vermeidung [Z] 174
Tschecho-Slowakischer Verband für die Pg. und Erforschung technisch-wirtschaftlicher Materialien und Konstruktionen . [V] 296
Turbinen, Dampfverbrauchsmessung [Z] 206
— S. a. Anzapfturbine.
„Turbinen"-Dampfmesser . . [Z] 85
Turbinen-Gasmesser, neuer . [Z] 259
Tycos-Instrumente . . . . . [Z] 145

Überfallwehre, scharfkantige, zur Wasser-Mg. . . . . [Z] 258
Überlagerung auf Kraft- und Nachrichtenleitungen, neue Fernmeßmethode . . . . . [Z] 85
Uhren, Einfluß des Magnetismus [V] 147
Ultrameter . . . . . [O] 132
Ultra-Mikrometer . . . . . [O] 107
Ultraviolettapparate, Anwendung [Z] 321
Umdrehungszähler . . . . . [P] 78
— S. a. Tachometer.
Umfangsgeschwindigkeits-Anzeiger [P] 78
Umwandlungspunkte, magnetische, Bg. [Z] 233
Ungarn, Abänderung des Zolltarifs für Waagen u. Meßapparate [W] 289
— Außenhandel in Meßgeräten und Waagen . . . . . [W] 251
Union-Teerprüfer . . . . . [M] 266
Universal-Stromwandler . . [Z] 85

Vakuummesser, registrierende . [Z] 207
Vakuum-Mg. mittels Wechselstrom [P] 79
Vakuummeter nach Pirani . . [Z] 207
Vakuummeter-Usg. . . . . [O] 189
Vakuum- und Druckmesser für ununterbrochene Ablesung . [Z] 204
Vakuumspektrum von Titan usw., Interferometer-Mgn. v. Wellenlängen . . . . . [Z] 53
Vakuum-Röhren-Potentiometer für Schnell-Mgn. der elektromotorischen Kraft . . . . [Z] 87
—-—-Voltmeter, empfindliches [Z] 53
Ventilator-Pg., Druckmessungen [Z] 258
Ventilfeder-Bewegung von Motoren, elektrische Fernmesser z. Usg. [Z] 173
Ventilgasmesser . . . . . [O] 284
Venturi-Wassermeßanlagen . [Z] 206
—-Meßdüse . . . . . [O] 281
Verband deutscher Elektrizitätszählerfabriken G. m. b. H. [Ind] 90
— der Gasmesserfabrikanten . [O] 284
— für die Materialprüfungen der Technik, Tagung in Wien . [V] 260
Verbrauchsanzeiger . . . . . [P] 252
Verbrennungsmotoren, Klopf-Mg. [Z] 294
Verbrennungsvorgänge, Bg. des Gas-Luftverhältnisses . . . . [Z] 320
Verbrennungswärme, Bg. mit dem Junkers-Kalorimeter . . . [Z] 294
Verbundschreiber . . . . . [O] 312

Seite

Verdrehungsmodul, Bg. . . . . [Z] 231
— von Kohlenstoffstahl, Phosphorbronze, Messing und Monelmetall, Bg. . . . . [Z] 231
Verein deutscher Schleifmittelwerke, Geschäftsführung . . . . [V] 87
Vereinigung ehem. Schüler der staatl. Höh. Fachschule in Schwenningen a. N. . . . . [V] 297
Vereinheitlichung elektr. Meßgrößen [Z] 207
Vereinigte Staaten, Unterausschuß für Gas-, Dampf- und Flüssigkeitsmesser . . . . . [V] 116
— Werkstoffprüfwesen . . . . [Z] 25
— s. a. Amerika.
Vereinigte technische Lehranstalten des Technikums Mittweida [V] 296
Vergrößerungslehre . . . . [TU] 102
Verkokungswärme, Kalorimeter zur Bg. . . . . [M] 28
Verlustminderung durch selbsttätige Kraftverbrauchs-Mgn. . . [Z] 24
Vermessungsarbeiten, Torsionswaage hierfür . . . . . [Z] 173
Vermessungsinstrumente, englische [Z] 205
Vermessungswesen, Eichen von Meßstäben . . . . . [P] 80
Verschleißwiderstand von Stahl, Bg. [Z] 54
Versuchsamt, Technisches, in Wien [B] 144
Versuchskörper, Bg. des Abnutzungs- und Bearbeitungswiderstandes [P] 20
Versuchs- und Prüfstände . . [B] 145
Vertriebstechnische Tagung . . [V] 56
Vibrations-Mg. . . . . [M] 235
Vibrograph . . . . . [Ind] 52
Viskosimeter . . . . . [P] 106
— für Flüssigkeiten . . . . . [O] 220
— für gefärbte Flüssigkeiten . [Z] 205
—, selbsttätiges, amerikanisches [Z] 231
Viskosität, Mg. durch Vwdg. konzentrischer Zylinder . . . [Z] 250
Viskositäts-Temperaturkurven von Flugzeug-Schwerölen, Bg. . [Z] 146
Viskositäts-Mgn. in Glas . . [Z] 259
Volumenmesser . . . . . [Z] 259
—, verbesserter . . . . . [Z] 320
— Hydro . . . . . [O] 312
— mit Wasser als Meßmittel . [Z] 320
Volt-Ampere-Mg. . . . . [Z] 116
Voltmeter, empfindliches . . . [Z] 53
— für Hochspannungen . . . [Z] 85
—, s. a. Hochspannungsvoltmeter.
Vorführungszähler . . . . . [BP] 58
Vulkanisationsverlauf, Mikropresse mit Temperaturregistrierung zur Usg. . . . . [Z] 171
Vulkanisations-Pg., Normung [Z] 321

Waagen . . . . . [O] 131
— für Bearbeitungswerkstätten und Versandabteilungen . . . [Z] 259
—, Gehänge . . . . . [P] 280
—, Gewichtsanzeiger . . . . [Z] 142
—, Kuppeln der Dämpfungsvorrichtung . . . . . [P] 252
— mit Neigungsgewichtseinrichtung, Pg. . . . . [Z] 206, 207
—, selbsttätige . . . . . [P] 165
—, — Schaltvorrichtung . . . [P] 18
— mit Sicherheitsdruckwerk, einstellbare Reguliervorrichtung [Z] 207
— und Meßapparate, Abänderung des Zolltarifs in Ungarn . [W] 289

Digitized by Google

Seite

Waagen- und Meßgeräte-Außenhandel in Österreich . . . [W] 141
— — Wagevorrichtungen für Gemenge . . . . . [V] 25; [Z] 231
—, verpfändete . . . . . [BP] 297
—, s. a. Neigungs-, Hebel-, Torsions-, Registrier-, Leistungs-, Abfüll-, Automat-, Brücken-, Schnell-, Präzisionsbalkenwaage.
Waagenindustrie in Österreich [W] 111
Waagen-Pg., Instruktion . . [Z] 206
Wageeinrichtungen für industrielle Betriebe . . . . . [Z] 294
Wärmeausdehnung feuerfester Stoffe, neue Apparatur zur Mg. . [Z] 146
—, s. a. Dehnung, Ausdehnung.
Wärmebilanz des Dieselmotors [B] 203
— ölgefeuerter Schiffskessel, tägliche Bg. . . . . [Z] 295
Wärmedurchgangskoeffizienten für natürliche Wetterbedingungen [Z] 87
Wärmeentwicklung von Früchten, Kalorimeter hierfür . . . . [TU] 163
Wärmekraftanlagen, Kontrollapparate [BP] 297
Wärmeleitfähigkeit von Isolier- und feuerfesten Stoffen, Meßmethoden [Z] 115
— — Stoffen bei niedrigen Temperaturen, Mg. . . . . [Z] 24
Wärmemengenmesser, Bauart Wagner [Z] 233
— für Dampf . . . . . [P] 165
Wärmemengenzähler . . . . . [P] 78
Wärmeströmungsgeschwindigkeit in Kühlschränken, Mg. . . . [Z] 25
— beim Übergang in isolierte Räume, Mg. . . . . [Z] 172
Wärmetechnische Betriebe, Meßeinrichtungen hierfür . . . . [Z] 87
— Betriebsüberwachung von Koksöfen . . . . . [Z] 145
— Meßinstrumente . . . . . [O] 279
— Überwachung von Großkraftwerken [Z] 145
Wärmeübergang, Praxis der Mg. [Z] 321
Wärmeübertragung, s. Oberflächenwärmeübertragung.
Wärmeüberwachung in technischen Betrieben, Organisation . . [B] 292
Wärmeverlustmesser . . . . [O] 282
Wärmewirtschaft im Gaswerk [Ind] 171
Wärmezahler . . . . . [Z] 295
Wärmezerreißproben mit Martens'schem Spiegeldehnungsmesser [Z] 321
Wärmöfen, gasbeheizte, Temperaturregelvorrichtungen hierfür . [Fr] 28
—, Temperaturregelvorrichtung [Fr] 92
Wagenradsätze, Gerät zum Nachmessen . . . . . [Z] 232
Wandstärke von Einsatzkästen, Differential-Meßverfahren zur Bg. [Z] 205
Warmluftöfen und Heizungsanlagen, Usg. . . . . [Z] 115
Warmzugversuche mittels Spiegelextensometer von Martens . [Z] 293
Wasserbestimmungsapparat, automatischer, durch Destillation . [Z] 295
Wasserbremse . . . . . [P] 77
Wasserdampfbeschaffenheit, Bg. durch Drosselung . . . . . [Z] 295
Wasserdruckprüfmaschine . . [Z] 294
Wasserdurchlässigkeit von Steinen, Bg. . . . . [TU] 13
Wasserfernmeßanlage . . . [Ind] 230
Wassergasgeneratoren, Kontrolle [TU] 223

Seite

Wasserlaufmesser, Einrichtung u. Pg. [Z] 172
Wassermengen-Bg. einer Sandwaschanlage . . . . . [Z] 231
Wassermeßanlagen, neuzeitliche Venturi- — . . . . . [Z] 206
Wassermesser [O] 279, 287, 305; [P] 316
— mit Automat für Münzen . [Fr] 340
—, Ablesung . . . . . [Z] 173
—, große Pg. auf dem Prüfstande [Z] 322
—, Instandhaltung . . . . . [Z] 172
—, motorische, neuere Bauarten [Z] 175
—, neuzeitliche . . . . . [Z] 233
—, Preisbildungsausschuß . . . [V] 296
—, Prüfstation [P] 200; [BP] 338; [O] 281, 305
— in Rumänien . . . . . [W] 18
—, s. a. Kapselwasser-, Flügelradwasser-, Speisewasser-, Einstrahl-, Brunnen-, Partialwassermesser.
Wassermesserkombination . . [O] 280
Wasser-, Luft- und Dampfmesser [Z] 294
Wassermeßinstrumente für Steinbruchbetriebe . . . . . [Z] 233
Wasser-Mg. mit scharfkantigen Überfallwehren . . . . . [Z] 258
Wassersäulen-Minimeter . . [O] 307
Wasserstandsanzeiger . . . [TU] 18
Wasserstandsanzeigevorrichtung [P] 316
Wasserstandsfernmeldeanlage [O] 108, 281
Wasserstandsmelder . . . . . [O] 306
Wasserstoff-Bg. im Stahl . [TU] 222
Wasserstoffion-Mgn. [Z] 115, 172, 258
Wassertiefe-Bg. durch den Schall nach Fessenden . . . . . [Z] 206
Wasserturbinen, neue Leistungs-Mg. [Z] 321
Wasserverbrauchsüberwachung durch das Pitometer . . . . . [Z] 233
Wasserwerkspraxis, Pitotröhre hierin [Z] 293
Wattmesser für Kraftverbrauchs-Mg. [Z] 173
Wattstundenzähler . . . . . [Z] 175
Wechselstrom-Einphasen-Zähler [BP] 57
Wechselstrommeßgeräte für die Fernsprechtechnik . . . . . [Z] 205
Wechselstrommessung . . . . [P] 315
Wechselstromschalter, Eichung und Einregelung . . . . . [Z] 231
Wechselstromzahler . . . . . [P] 225
Wege der Technik . . . . . [B] 319
Weg-Mg. . . . . [P] 289
Wellen, sich drehende, Pg. des Laufs [P] 227
—, Versuche über das Verhalten bei der kritischen Geschwindigkeit [Z] 146
Wellenlängen-Mgn. mit Interferometer im Vakuumspektrum von Titan usw. . . . . [Z] 53
Werkskontrolle, Laboratoriumsapparate hierfür . . . . . [Z] 234
Werkstoffe für den Bau chemischer Apparate . . . . . [B] 51
—, Fehlstellen, Röntgenverfahren zur Ausmessung . . . . . [Z] 258
—, metallische, Maschinen für Härte-Pgn. . . . . [Z] 53
Werkstoff-Pg. . . . . [Z] 175
—, röntgenographische . . . . [B] 293
— in der Luftfahrzeugindustrie, Organisation . . . . . [Z] 86
Werkstoffprüfstelle für die deutsche Kleineisenindustrie . . . . [V] 56
Werkstoffprüfwesen in den U. S. A. [Z] 25
Wetter in Gruben, Anemometer zur Mg. . . . . [Z] 232

Seite

Wetterbedingungen, natürl., Wärmedurchgangskoeffizient . . . [Z] 87
Wetterlaboratorium der Bergakademie Clausthal . . . . . [V] 175
Wettermengen-Mg. . . . . [Z] 293
Wetter-Mg. in Gruben mit Höhenmesser . . . . . [Z] 258
Wetterströme-Mg. . . . . [Z] 205
Wetterstrom in Gruben, neue Meßeinrichtungen . . . . . [Z] 85
Wheatstone-Brücke, Empfindlichkeit beim Messen . . . . . [Z] 86
Widerstand, elektrischer, Kontakte in Instrumenten zur Mg. . [Z] 146
—, s. a. Präzisionskurbelwiderstand.
Widerstandsmethode, elektrische, zur Mg. der Korrosion von Blei durch Säuredämpfe . . . . . [Z] 234
Widerstandsprüfgerät, neues . [Z] 320
Widerstandsthermometer, elektrische [Ind] 319
—, zweckmäßige Bauart . . . [Z] 231
Wiegen von Schüttgütern . . [Z] 206
Wien, Ausstellung „Elektrisches Messen" . . . . . [O] 107
—, Fachkursus für Meßtechnik [V] 327
—, Glastechnische Tagung . . [V] 118
—, Technisches Versuchsamt . [B] 144
Wiener Frühjahrsmesse, Meßgeräte und Waagen . . . . . [V] 88
— Handelskammer, Bericht über Brücken- u. Kontrollwaagen [W] 17
— Städtische Gaswerke . . . [O] 286
Windmengen-Mg. . . . . [Z] 54
Windtunnel für aerodynamische Versuche . . . . . [Z] 172
Winkelbeschleunigung von rotierenden Körpern, Meßvorrichtung [P] 200
Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser [P] 164, 289
Wirtschaftslage der thüringischen Meßwerkzeug- und Instrumentenindustrie 1928 . . . . . [W] 199
Wolfram-Bandlampen . . . . [Fr] 268
Wollfaserdurchmesser, mikroskopische Mg. . . . . [Z] 173
Württembergische Höhere Maschinenbauschule in Eßlingen, Maschinenlaboratorium . . . . . [V] 55
Wurzeldruckwandler . . . . [O] 307

Xacto-Flüssigkeitsmesser . . [Z] 172

Zähler, s. Elektrizitäts-, Wechselstrom-, Stromzähler usw.
Zahleinrichtung für Stückgut . [P] 289
Zahlereichraum, neuzeitlicher . [Z] 206
Zählerfabrikation, Fließarbeit . [Z] 206
Zählerkontrolle in Paris . . . [Z] 232
Zählertechnik und Tarifpolitik [Z] 85
Zahngefüge eines Silikasteins, Usg. durch Röntgenstrahlen . . [Z] 258
Zahnradgetriebe, Bg. auftretender Beanspruchungen . . . . . [Z] 147
Zahnradprüfmaschine . . . . [P] 200
Zahnrad-Pg. . . . . [O] 130
Zahnräder und Scheiben, Teilkopf mit Mikroskop . . . . . [Z] 294
Zeitungstachometer . . . . . [M] 149
—, s. a. Tachometer.
Zeitberechnungen . . . . . [BP] 260
—, s. a. Akkordzeitberechnungen.
Zeitmesser, s. Sekundenmesser.
Zeitmeßeinrichtung f. kalorimetrische Ugn., genau arbeitende . . [Z] 25
Zeitmeßtechnik, neuzeitliche . [Z] 54

Digitized by Google

Seite

Zeitmeßuhren, Fabrikation . . [Z] 172
Zeitmessung, Begriff Halbschwingung [V] 338
—, s. Gesellschaft f. Zeitmeßkunde, Sekunden- Mg.
Zeitzahler mit Temperaturkompensation . . . . . [P] 316
Zentralen, elektrische, Mg. der Belastung, Spannungen und Temperaturen . . . . . [Z] 234
Ziegelmesser, s. Kunststeinmesser.
Zuckerfabrik, Anwendung des Refraktometers . . . . . [Z] 172
—, Asche- Bgn. mit Salometer [Z] 86
Zugbeanspruchung, Mg. der Steinfestigkeit . . . . . [TU] 314
Zugbedarf, Bedeutung und Mg. [Z] 295
Zugkraftmesser . . . . . [O] 243
Zylinder, starkwandige, Mg. zusammengesetzter Spannungen . [Z] 293
Zylinderfutterverschleiß von Dieselmotoren, Mg. . . . . [Z] 294

III. Verzeichnis der unter „Firmennachrichten", „Neuerungen im Meßinstrumentenbau", „Veröffentlichungen der Industrie", „Berichte aus der Praxis" usw. genannten Firmen.

Ade, Fabrik automatischer Schnellwaagen, G. m. b. H., Berlin 90, 119, 235
A.-G. für Federstahl-Industrie, vorm. A. Hirsch & Co., Kassel 236
A.-G. für feinmechanische Industrie, Leipzig 28, 91, 120, 180
A.-G. für Feinmechanik, vorm. Jetter & Scheerer, Tuttlingen 91, 119, 180, 236, 327
A.-G. f. Laboratoriumsbedarf, Köln 179
Alig, Ges. für Apparatebau m. b. H., Berlin 91
Alig & Baumgärtel, Aschaffenburg [O] 129
Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin [O] 136; [BP] 57; (Ind] 171; 91, 119, 179, 23], 299, 327
— feuertechnische G. m. b. H., Berlin 90
— Vergasungs-G. m. b. H., Berlin [O] 133
Anhaltische Maschinenfabrik A.-G., Dessau . . . . . [Ind] 145
Apparate-Bau Praecis, G. m. b. H., Berlin 90, 119
Arca-Regler A.-G., Berlin SW 68 [O] 308; [Fr] 92
Arnstädter Waagenfabrik Aug. Brömel, Arnstadt 235
Aron, Elektr.-Ges. . . . . [O] 107
Aschaffenburger Meßwerkzeug- und Schraubenfabrik, Fassondreherei, Heinrich Hirsch, Aschaffenburg 119
Askania-Werke (C. Bamberg), Berlin-Friedenau [O] 306; [M] 327; [Ind] 23, 150; [BP] 26, 89, 178, 298; 59, 267, 268
Askania-Werke A.-G., Dessau [O] 284; 28, 268
Atlantia, Thermometer- und Glasinstrumentenfabrik, G. m. b. H., Ilmenau 91
Auag, Elektrische Apparate und Maschinen, G. m. b. H., Berlin . 91
Automatische Waagen- u. Maschinenfabrik Karl Rauchle, Hennef . 328

Badische Uhrenfabrik A.-G., Furtwangen 119, 150, 236
Barbour Stockwell Company, Cambridge Mass., U. S. A. 149
Barometerfabrik Hans Lufft & Co., G. m. b. H., Ferchtenberg a. K. 60, 236
Bartsch, Quilitz & Co., A.-G., Berlin [O] 310; 210, 235, 237
Bayerische Reißzeugfabrik, A.-G., Nürnberg 237
Benzing, Ernst, G. m. b. H., Schwenningen 179
Berlin-Anhaltische Maschinenfabrik A.-G., Dessau 145
Berliner physikalische Werkstätten G. m. b. H., Berlin 90
Bessin, Max, & Co., Berlin NO 18 [O] 283
Bielefelder Waagen-Bau-Anstalt, Pehle & Co., Bielefeld . . 236, 328
Bizer, A., A.-G., Waagenfabrik, Balingen (Wg.) 28
Blitzwaagenfabrik, G. m. b. H., Berlin 327
Bloch, Georg, A.-G., Dresden (Plauer A.-G. Wien) . . [O] 108
Böhme, Dr. M., Berlin [O] 135, 281; Berichtigung 340
Bopp & Reuther, G. m. b. H., Mannheim [BP] 297; [O] 93, 134, 305
Bosch & Bosch, J. u. A. Bosch Nachf., Präzisionsmechanik, Hechingen . 267
Boymoto, G. m. b. H., Frankfurt (Main) 328
Braun, Paul, & Co., Berlin-Reinickendorf [O] 133; [Ind] 150; [BP] 209
Braun & Cie., Stuttgart . . . [O] 284
Braunschweiger Rechenmaschinenfabrik Rema m. b. H., Braunschweig 91
Bristol & Co., Waterbury, Conn., U. S. A. 115
Brown Instrument Co., Philadelphia [M] 265
Bühnemann, Gebr., Optische Fabrik, Rathenow 340
Bura-Thermometerwerke, Inh. Gustav Müller, Quedlinburg . . . 91, 210
Burkhardt-Arithmometer, G. m. b. H., Glashütte bei Lauenstein i. Sa. 299
Busch, Emil, A.-G., Optische Industrie, Rathenow 238, 267, 299, 340
Busch, Otto, Waagenfabrik, Friesenheim bei Ludwigshafen a. Rh. 267, 299

Charbons Actifs et Procédés Ed. Urbain 300
Chemisches Laboratorium für Tonindustrie, G. m. b. H., Berlin [O] 309
City Vertrieb automatischer Schnellwaagen, G. m. b. H., Berlin 150, 236
Colonial Supply Company 149
Connersville Blower Company, Indiana, in Amerika . . . . [O] 305

Deuta-Werke vorm. Deutsche Tachometerwerke, G. m. b. H., Berlin 92
Deutsche Burroughs Rechenmaschinen-A.-G., Berlin 90, 91, 209, 235, 266, 328
— Gasgeräte-Gesellschaft m. b. H., Berlin SO 36 . . . . . [O] 308
Deutsche Präzisionswerkzeug-A.-G., Amberg (Oberpfalz) 91
— Rota-Werke, G. m. b. H., Aachen [BP] 88
Dietrich & Co., Zwickau . . . [O] 284
Dinse Maschinenbau A.-G., Berlin [O] 131; 90, 120, 266, 300
Dopp, Schnellwaagen-Vertriebsges. m. b. H., Berlin 119
—, Gebr., Maschinen- u. Waagenfabrik, A.-G., Berlin 267, 268, 328
Dresdner, A., Merseburger Waagenfabrik, Merseburg a. d. S. [M] 90; [O] 131
Dreyer, Rosenkranz u. Droop, A.-G., Hannover . . . . . [O] 133, 306

Ebert & Co., Glasinstrumenten- u. Thermometergesellschaft m. b. H., Ilmenau 119
Eckardt, J. C., A.-G., Stuttgart-Cannstatt . . [O] 34, 217; 219, 310
Ehrich & Graetz A.-G., Berlin SO 36 [O] 308
Eisenacher Maßstabfabrik m. b. H., Eisenach 267, 327
Eisenwerk und Maschinenbau A.-G., Düsseldorf 56
Elektro-Meßinstrumenten-Gesellschaft Madel & Rösener, Berlin 327
Elster-Werke, Mainz und Berlin NO [O] 283
— s. a. Gasmesserfabrik Mainz.
Erste Dessauer Waagenfabrik, G. m. b. H., Dessau 28
Espera Schnellwaagenwerke H. Sporkhorst, A.-G., Duisburg . 179, 210
Eßmann, Ludwig, Waagen- und Gasmesserfabrik, Altona-Bahrenfeld, [O] 283
Expreß-Schnellwaagen-Vertriebs-Ges. m. b. H., Berlin 328

Fabrik automatischer Registrierwaagen Aequalis, G. m. b. H., Frankfurt a. M. 150
Feinmechanik A.-G., Schmalkalden i. Thür. 151
Felten & Guillaume Carlswerk A.-G., Köln-Mülheim [BP] 148, 328
Felten & Guillaume-Eschweiler Draht, A.-G., Köln 237
Firchow, Paul, Nachf. Landis & Gyr, Apparate- u. Uhrenfabrik A.-G., Berlin . . . [O] 137; 237, 266, 299
Fresenius, Chemisches Laboratorium, Wiesbaden . . . . . [V] 88
Fröhlich, Jul. sen., Thermometerfabrik, Ohrdruf . . . . .
Fuess, R., Berlin-Steglitz . . .

Digitized by Google

Seite

Gasmesserfabrik Mainz, Elster & Co., A.-G., Mainz 151, 266
Gans & Goldschmidt, Elektrizitäts-Ges. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstraße 10 . . . . [Ind] 319
Geoskala, Waagen- und Apparatebau, G. m. b. H., Berlin . . . 119
Germania, Spiralfeder-Werk, Berlin 210
Gesellschaft für Meß- und Füll-Apparate m. b. H., Berlin . . 235
Glashütte Neuwerk A.-G., Schmiedefeld bei Schleusingen 210
Globus Vertriebs-Ges. automatischer Schnellwaagen, Wiese & Co., Berlin 235
— Zählerfabrik, G. m. b. H., Berlin 235
Goeckel, Dr. H., Berlin . . . [O] 310
Göttinger Mikroskopfabrik Gömi, G. m. b. H., Göttingen 119
Goldberg M. S., & Söhne, G. m. b. H., Vertrieb von Laboratoriumsartikeln, Berlin . 236, 237, 267
Greußener Waagen- und Maschinenfabrik L. Oberdörfer, Inhaberin Witwe Amanda Oberdörfer, Greußen i. Thür. 151
Grimberg & Schasiepen, Waagen u. Meßgeräte, Essen 267
Guggenheimer, Dr. Siegfried, A.-G., Nürnberg 298, 327

Hanni, m. b. H., Stuttgart-Cannstatt . . . . . [Fr] 92
Hahn, Guido, Fabrik techn. Meß- und Prüfinstrumente, Grüna . . 328
Haigis, Gottl., A.-G., Präzisionswaagen- und Gewichtefabrik, Onstmettingen bei Balingen . . 299
Haiß, Hermann, G. m. b. H., Fabrik für Präzisions-Meßwerkzeuge, Heilbronn a. N. 210
Haller, Thomas Ernst, A.-G., Schwenningen 179, 238
Hallwachs & Langen, G. m. b. H., Bensheim . . . . . [O] 136
Hamann & Astra, Rechen- und Addiermaschinen-Vertrieb, G. m. b. H., Berlin 266
Hannovera-Rechenmaschinenfabrik Oventrop, Heutelbeck & Co., Peine 210, 299
Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M. [Ind] 23, 115; [O] 69, 108, 138, 210, 266, 267, 282
Harzer Manometerfabrik Max Berger, Halberstadt 119
Hase, Dr. Rudolf, Hannover, [O] 108 [BP] 263
Hasse, Max & Co., Berlin . . [O] 31
Heinz, Wilh. K., Stützerbach [Fr] 238; 340
Hempel, O. M., Manometer- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, Berlin 267
Hensoldt, M., & Söhne, Optische Werke, A.-G., Wetzlar . 91, 340
Hessenmüller, Herm., Ludwigshafen a. Rh. . . . . [O] 129
Hilger, Adam, Ltd., London [Ind] 23; [M] 265
Hochleistungs-Gasmesser- u. Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Wien I 327
Hommel-Werke, G. m. b. H., Mannheim . . . . . [O] 130
Horn, Tachometer, Leipzig [O] 108, 141
„Hydro"-Apparatebauanstalt, Düsseldorf . . . . . [O] 312

Seite

Hydrometer, Breslauer Wassermesser-Fabrik, A.-G., Breslau 180, 210

Ingenieur- u. Landmesserbüro Westerhoff, G. m. b. H., Hagen . . 236
Institut für Laboratoriumsbedarf Hans Glatzel, Breslau I 151, 299
Isaria-Apparate-Fabrik, G. m. b. H., Schwenningen 179
Isaria-Zählerwerke A.-G., München 60, 119, 340

Janke & Kunkel A.-G., Köln . . 119
Joens, W. H., & Co., G. m. b. H., Düsseldorf . . . . 179; [BP] 264
Johnen & Co., Spezialgeschäft für Laboratoriumseinrichtungen, Essen 151
Junkers Thermo-Technik, Berlin W 57 . . [O] 309
— & Cie., Dessau . . . . . [O] 309

Keiser & Schmidt, Berlin . . [O] 133
Kemptener Präz.- Mech.- Werkstätten Georg Kesel, G. m. b. H., Kempten in Bayern . . . [Fr] 152
Kienzle, Apparate-Verkaufsgesellschaft, Mülheim (Ruhr), Zweigniederlassung der Kienzle-Uhrenfabrik A.-G., Schwenningen a. N., Mülheim (Ruhr) 119, 238, 267, 299, 328
—, Taxameter und Apparate A. G., Villingen (Schwarzwald), Zweigniederlassung Mülheim (Ruhr) 119, 236, 267
— Uhrenfabriken, Düsseldorf . . . 340
Kiesewetter & Co., Leipzig N 4 [O] 284
Kirchner, Franz R., vorm. Fr. K. Müller, Stützerbach . . . 91, 119
Kob, Christ., & Co., Stutzerbach i. Th. 60
Koch & Bohnen, Dresden-A. . . 23
Koch & Sterzel . . . . . [O] 109
Kohl, Max, A.-G., Chemnitz . . 60
Koppers, H., A.-G., Essen . [O] 309
Kromschröder A.-G., Osnabrück [O] 283
Krupp, Fried., A.-G., Essen . [O] 130

Laboratoriumsbedarf Felix Bauer, Hamburg 299
—, G. m. b. H., Köln 151, 299
Land- und Seekabelwerke [O] 109, 136
Langbein-Pfanhauser-Werke, A.-G., Leipzig-Sellerhausen . . . 237, 328
Langwiesener Thermometer- u. Glasinstrumentenfabrik Karl Mittelbach & Co., Langewiesen i. Th. 151
Leeds & Northrup, U. S. A. . . [O] 133
Lehmann & Michels, Hamburg [Ind] 52 257; [M] 264; [BP] 264
Loewe, Ludwig & Co., A.-G., Berlin 178, 210, 237, 266
Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf [Ind] 319; 60
Lurgi Apparatebau, G. m. b. H., Berlin 179
Lutz & Gimple, Gasmesserfabrik, Stuttgart . . . . . [O] 284

Mahr, Carl, Eßlingen a. N. . [O] 130
Manometerwerk Richard Matthes, Chemnitz 60, 90, 328
Maßindustrie, G. m. b. H., Reichenbach i. V. . . . . [O] 130
Meinecke, H., A.-G., Breslau-Carlowitz . . . 267, 328; [O] 286

Seite

Mesoa, Meß- und Kontroll-Apparate Gesellschaft m. b. H., Berlin . 235
Meßter, Ed., Mikroskope, Berlin . 60
Metallurgische und Elektrochemische Instrumente, Düsseldorf (Leeds & Northrup, U. S. A.) . . [O] 133
Metrum Apparatebau, A.-G., vorm. G. A. Schultze, J. C. Greinersen & Sohn, Berlin 91
Mono-G. m. b. H., Hamburg [O] 136
Mohr & Federhoff, Mannheim [O] 244
Moto-Meter, G. m. b. H., Frankfurt a. M. 236
Müller, Gebrüder, Thermometer- u. Glasinstrumentenfabrik, Ilmenau 90
Müller, Robert, Komm.-Ges., Essen [O] 311

Neue Nationale Kontroll- und Registrier-Maschinen-Gesellschaft m. b. H., München 299
Noris Tachometerwerk, G. m. b. H., Nürnberg 238
Nossener Waagenfabrik Wagner & Söhne, G. m. b. H., Nossen 91, 179

Oberschlesische Waagenfabrik August Böhmer & Co., Gleiwitz . . . 119
Österreichische Siemens-Schuckertwerke, Wien 236, 266, 299
Optische Werke Ernst Rohrbach & Co., A.-G., Rathenow . . . 299
Ostdeutsche Glasinstrumenten-Fabrik Grimm & Co., Beuthen (O.-Schl.) 150, 210
Ota-Apparate-G. m. b. H., Frankfurt a. M. 92

Patent-Waagenfabrik E. Holl & Co. Nachf., Dresden 210
Pauspapierfabrik Transparent, Abteilung Papierrollenfabrik, Düsseldorf . . . . . [Fr] 152
Pintsch A.-G., Berlin O 27 . . [O] 284
Pipersberg, Hermann, jun., Lüttringhausen . . . . . [O] 286
Planer A.-G., Wien . . . . [O] 108
Platz, Friedr., Optik und Waagen, Mannheim 299, 328
Präzision, Schlesische Tafelwaagenfabrik, Liegnitz 151
Präzisions-Lehren- und Werkzeug-Fabrik, G. m. b. H., Falkenstein i. V. 180
Präzisionswerkstätte f. Feinmaschinenbau, Mechanik, Optik, Werner & Konrad, Berlin 119
Prümm, Dr., A.-G., Werkstätten für Feinmechanik und Feinoptik, Braunschweig 328
Pyro-Werk Dr. R. Hase, Hannover [O] 132, 281; [Ind] 263

Rapsch, Franz, Optische Fabriken, A.-G., Rathenow . . . 267, 299
Ratzel, Dr., & Co., Laboratoriumsbedarf, G. m. b. H., Mannheim 91
Rechenmaschinengesellschaft Berens & Steenken, Oldenburg 91
Reesi-Schnellwaagen-G. m. b. H., Köln 267
Redecken & Co., Bielefeld . . . 328
Rekord Schnellwaagenbau A.-G., Berlin 179
Rheinische Tachometerbau-Anstalt Münzner & Co., Freiburg . . . 328

Digitized by Google

Seite

Rheinpfalz, Waagen- und Maschinenfabrik Schifferstadt, A.-G., vorm. Jean Schotthöfer, Schifferstadt bei Speyer 180
Richard, Jules, Paris . . . . [O] 141
Riesaer Spezialwerkstätten f. Waagenbau, Ing. G. Hubenthal & Co., Riesa 91

Samson Apparatebau - A. - G., Frankfurt a. M. 238, 267
Sartorius - Werke, A. - G., Göttingen 120
Sauter, August, Kommandit - Gesellschaft, Ebingen 119
Schachtkontroll-Apparatebau Oreisot, G. m. b. H., Düsseldorf . . . 150
Schäffer & Budenberg, Wien und Magdeburg . . . . . [O] 107, 134
Schember, C., Brückenwaagen- und Maschinenfabrik A. - G., Wien 300, 327
Schietrumpf, C. A., & Co., A. - G., Jena 91, 236, 328
Schirmer & Richter, Leipzig - Connewitz . . . . . [O] 301, 309
Schlesische Zähler - G. m. b. H., Breslau 90
Schmidt & Haensch, Berlin S 42 [O] 108, 311
Schnellwaagenfabrik City Karl Lieberwirth, Leipzig 179
Schnellwaagen - Fabrik, G. m. b. H., Karlsruhe 91
— Zweigniederlassung Großenbaum . 119
Schnellwaagen - Fabrik Union, Karlsruhe 151, 179, 236
Schnellwaagen - Vertriebs - Ges. m. b. H., Berlin 28, 90
Schuchardt & Schütte, A.-G., Berlin 91, 119, 150
Schwäbische Waagenfabrik Ing. Karl Buhl, Eßlingen 210
Schwarzwalder Apparate - Bau - Anstalt Aug. Schwer Söhne, Villingen 267
Seca - Waagen- u. Automaten - Vertrieb Leo Bittner, K. - G., Berlin 28
Sendtner, Michael, Fabrik für Präzisionsinstrumente, A.-G., München 151
Siemens & Halske A. - G., Berlin [O] 107 140, 209; [BP] 58, 338; [M] 59; 265; [Ind] 171, 230, 319; [TU] 90; 91, 119, 150, 179, 210, 235, 266, 299, 328; [Fr] 28

Seite

Siemens & Halske, Techn. Bur. Königsberg 91
— Frankfurt a. M. 299
Siemens - Schuckertwerke, A. - G., Berlin 92, 150, 179, 210
— Zweigniederlassung Nürnberg 91, 179, 236, 340
Soellner, J. B., Nachf., Reißzeugfabrik, A. - G., Nürnberg . . . 237
Spannersche, A. C., Wassermesserfabrik, G. m. b. H., Ludwigshafen, Hauptsitz Frankfurt a. M. [Ind] 179; 150
Spindler & Hoyer, Göttingen [M] 327
Staatl. Porzellanmanufaktur, Charlottenburg . . . . . [Fr] 300
Staeger & Co., Berlin - Steglitz . [M] 59
Steinle & Hartung, G. m. b. H., Quedlinburg . . . . . [Fr] 28
Stephan, F. C., G. m. b. H., Crimmitschau 91
Sticht, Hermann H., & Co., New York [Ind] 149
Strauß, Ing., Wien . . . . . [O] 108
Strelow A. - G., Berlin - Halensee [O] 284
Ströhlein & Co., G. m. b. H., Braunschweig . . . . . [O] 281; 210
Süddeutsche Toledo - Ges. m. b. H., Mannheim - Stuttgart, in Liquidation 340
Süddeutsches Präzisionswerk Geislingen - Steig, Verkaufszentrale m. b. H., Stuttgart 119

Tacho - Schnellwaagenfabrik Großenbaum . . . . . [O] 131
Tasma - Addiermaschinen, G. m. b. H., Berlin 328
Taurke, vorm. Goerki, Dortmund [M] 28
Taxameter - A. - G., Berlin 328
Taylor Instrument Companies, Rochester, N. Y., U. S. A. 145
Trust der Feinmechanik zu Moskau 300
Thüringische Glasinstrumentenfabrik Alt, Eberhardt & Jager, A. - G., Ilmenau i. Thür. 151, 180
Thüringer Glasinstrumenten - Industrie, G. m. b. H., Ohrdruf . 179
Thüringer Waagenfabrik Conrad Schoeps, Neustadt a. d. Orla . 119

Seite

Uhrenfabrik Lenzkirch, A.-G., Lenzkirch bei Neustadt im Schwarzwald 267
Ullrich, Gust., Maßstab- und Metallwarenfabrik, Anweiler 90
Union Apparatebaugesellschaft Karlsruhe m. b. H. [M] 266; [O] 310; 327
Union - Zählerwerke, A. - G., Zittau 266
Urbain - Konzern 300
Urbanczyk, Paul, & Co., Zählerrevisions - Gesellschaft, Breslau 235

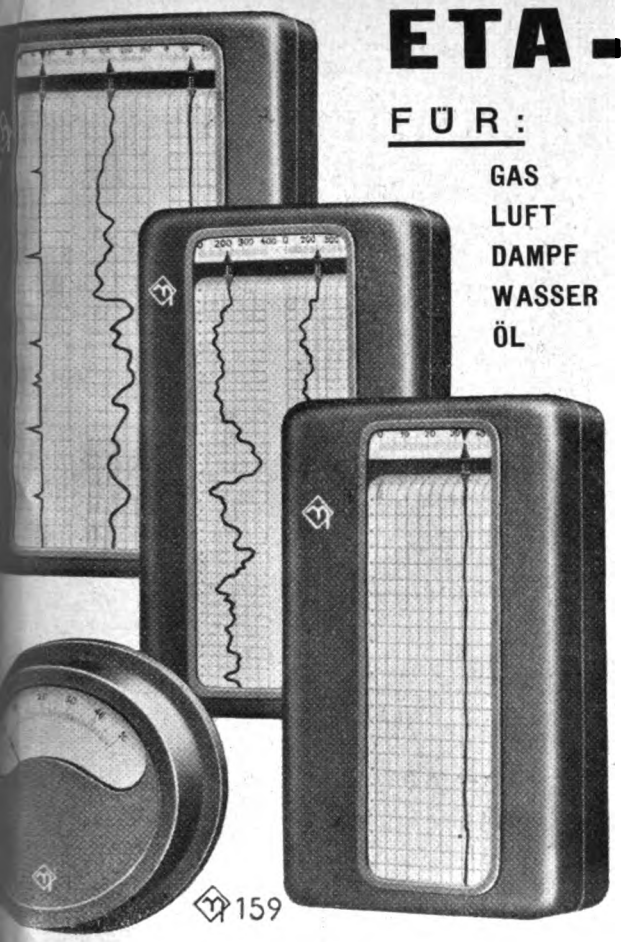
Vaillant & Polle, Gelsenkirchen [O] 282
Vauma Vertriebsgesellschaft automatischer Apparate Cloppenburg & Co., Stettin 210
V. D. O. Tachometer A. - G. (Vereinigte Deuta - Ota) Frankfurt a. M. 92, 236
Verband deutscher Elektrizitäts-Zählerfabriken, G. m. b. H., Berlin 90
Vereinigte Glashütter Rechenmaschinenfabriken, Tachometer- u. feinmechanische Werke, A. Burkhardt & Cie.—Saxonia, Schumann & Cie., R. Mühle & Sohn, Glashütte b. Lauenstein i. Sa. 91, 151, 266
Vesta, Apparate- und Metallwarenfabrik, G. m. b. H., Berlin O 34 [O] 284
Voigtländer & Sohn, A. - G., Braunschweig 91
Voltampère - Gesellschaft m. b. H., Kehl a. Rh. 179

Waagenbau- u. Reparaturwerkstätte Karoline Rißmann, Bonn . . . 150
Wärmemesser - Aktiengesellschaft, Berlin 180
Wartburg Schnellwaagenfabrik Albert Eberhard, Eisenach 179
Weiß, G., Chemisches Laboratorium [V] 118
Westdeutsche Schnellwaagen - A.-G., Düsseldorf 90, 150
Wolter, Rud., G. m. b. H., Hannover - Altenmühle . . . . [O] 131

Zeiss Ikon A. - G., Dresden 236, 266, 28

Digitized by Google

ETA-MESSGERÄTE



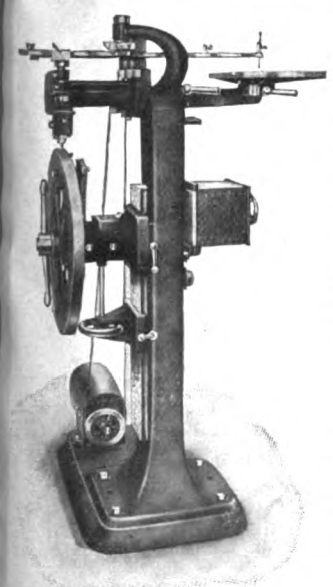
FÜR:
GAS
LUFT
DAMPF
WASSER
ÖL

NIEDERDRUCK-MESSER
mit Ringwaage
HOCHDRUCK-MESSER
mit Bourdon-Feder
MENGEN-MESSER
mit Ringwaage
TEMPERATUR-MESSER
mit Präzisions-Galvanometer, elektrischem, Strahlungs- oder Quecksilberthermometer
EINFACH- oder MEHRFACH-SCHREIBER

ETA-WERKSTÄTTEN
DIPL.-ING. ALFONS KEMPER
ESSEN-BREDENEY
ALFRED-STR. 333

Die Genauigkeit Ihrer Meßwerkzeuge wächst mit der Genauigkeit der auf denselben befindlichen Skalen. Genaue Skalen aber erhalten Sie durch Verwendung unserer

Teil- und Graviermaschinen



trotz geringsten Zeitaufwandes

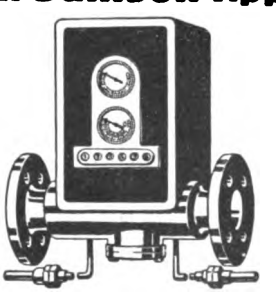
Graviermaschine
in Spezialausführung zur Bearbeitung
runder Körper

Kemptener präz. mech. Werkstätten
Georg Kesel
G. m. b. H.
Kempten (Bayern)

SAMSON
APPARATEBAU-A.-G.
FRANKFURT AM MAIN
Fernspr.: Carolus 42471 / Postschließfach 550

Wir liefern folgende durch D. R. P., D. R. G. M. und Auslandspatente geschützte Apparate: Raum- und Wassertemperaturregler, Motorkühlwasserregler für alle Fahrzeuge, Dampfwasserableiter, Kondensschleusen, Kondenstöpfe „Hersa", Ent- und Belüfter, Druckminderer für Dampf, Gas, Wasser und Luft, Kompensatoren, Thermometer, Zugregler für Heizkessel, Dampfzähler, Wärmezähler, Kondenswassermesser, Schmutzfänger, Drosselklappen, Heizpatronen „Erno", elektrische Temperaturregler. — Spezialausführungen auf Anfrage.

Verwenden Sie nur
Original-Samson-Apparate



Wärmezähler für Schwerkraft- und Pumpenheizung

Digitized by Google

Der
Technische Werkbund E.V.
(Eingetragener Hilfsverein der werktätigen Technik)
vereinigt in sich namhafte Vertreter der Industrie, Ingenieure, Architekten, Maschinenfabrikanten, Betriebsleiter, Werkmeister usw. und bietet durch seine gemeinnützigen Einrichtungen eine Schutzgemeinschaft von großer Leistungsfähigkeit.

Werden Sie Mitglied!

Sie sichern sich für den geringen Mitgliedsbeitrag von nur **2,—** RM monatlich (Studierende nur **1,50** RM.) namhafte Vorteile:

1. **kostenfreie Versicherung** bis zu **5000** RM. bei Unfall, bis zu **10 000** RM. bei Ganzinvalidität durch Unfall und sogar Sterbegeld bei natürlichem Tode bis zu **400** RM.
2. Jedes Mitglied erhält **kostenfrei** in jedem Jahre den zweibänd. **„Deutschen Ingenieur-Kalender"**,
3. ferner **kostenfrei** das **„Betriebstechnische Auskunftsbuch"**,
4. die monatlich erscheinende **„Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung"**.

Jedes Mitglied genießt Rechtsschutz, Rat in Auswertung von Erfindungen, gegen mäßige Gebühren beschaffen wir Gutachten, Kredit- oder Rechtsauskünfte, soweit solche nicht überhaupt kostenlos beschafft werden können.

Eintrittsgeld wird nicht erhoben.

Aufnahmepapiere kostenlos durch die

Geschäftsstelle Leipzig C1
des Technischen Werkbundes E.V.

F. Staeger & Co.
Berlin - Steglitz
Feinmeßapparate für Materialprüfung

Brinell-Mikroskope
Meßuhren
Biegungsmesser
Ritzhärteprüfer
Dehnungsmesser
Spiegelapparate
Torsionsmesser usw.

Präzisions-Dehnungsmesser
für alle Zweige der
Technik und Forschung

Einfachste, solideste Bauart
Beliebige Meßlänge
300—2000 fache Übersetzung
Kleiner Raumbedarf
Höchste Präzision
Einfachste Handhabung

Man verlange Druckschriften und Referenzen

Tensometer Huggenberger
Spezialität: Präzisionsdehnungsmesser
Zürich 3 (Schweiz)

Kreis- und Längenteilungen

geteilt
geätzt
gedruckt
Der erforderlichen Genauigkeit entsprechend

Der Firma stehen neben vielen Spezialeinrichtungen 3 Längen- u. 4 Kreisteilmaschinen, darunter je 1 automatische, zur Verfügung

Skalen / Zifferblätter

W. Heidenhain
Metallätzerei
Berlin SW 61 · Gitschinerstraße 108

Die Leser der **Messtechnik** werden höflichst gebeten, bei Bestellungen oder Anfragen, die auf Grund hier abgedruckter Anzeigen erfolgen, sich stets auf diese Zeitschrift berufen zu wollen. Der Verlag.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

BOUND
OCT 24 1
ICH.
LIBRARY

Digitized by Google